

**Área:** Sustentabilidade | **Tema:** Produção, Cadeia de Suprimento e Logística Sustentável

**LOGÍSTICA REVERSA NO SETOR PÚBLICO: UM ESTUDO DE CASO NO DESCARTE DE  
LÂMPADAS FLUORESCENTES**

**REVERSE LOGISTICS IN THE PUBLIC SECTOR: A CASE STUDY IN THE DISPOSAL OF  
FLUORESCENT LAMPS**

Débora Dos Santos Knopf, Greice Eccel Pontelli e David Lorenzi Junior

**RESUMO**

AS LÂMPADAS FLUORESCENTES VÊM TORNANDO-SE UMA DAS MELHORES OPÇÕES QUANDO SE DESEJA ECONOMIZAR, PORÉM, O QUE ALGUMAS PESSOAS NÃO SABEM, É QUE ELAS TAMBÉM POSSUEM GASES TÓXICOS, E POR ISSO NÃO PODEM SER DESCARTADAS NO LIXO DOMÉSTICO. ESTE ESTUDO TEM POR OBJETIVO AVERIGUAR COMO É REALIZADO O DESCARTE DESSE TIPO DE LÂMPADA E SE EXISTEM PRÁTICAS DE LOGÍSTICA REVERSA EM UM PEQUENO MUNICÍPIO DA REGIÃO DO MÉDIO ALTO URUGUAI DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. PARA ISSO, FOI REALIZADA UMA ENTREVISTA NA PREFEITURA MUNICIPAL A FIM DE IDENTIFICAR COMO É REALIZADO O PROCESSO DE DESCARTE, ASSIM COMO TAMBÉM UMA PESQUISA EXTERNA DESTINADA A POPULAÇÃO EM GERAL, DE FORMA A VERIFICAR O NÍVEL DE CONHECIMENTO SOBRE O DESCARTE CORRETO DAS LÂMPADAS FLUORESCENTES. OS RESULTADOS DEMONSTRARAM QUE APESAR DA POPULAÇÃO ESTAR PREOCUPADA COM AS QUESTÕES AMBIENTAIS, UMA GRANDE PARTE AINDA DESCARTA AS LÂMPADAS FLUORESCENTES INCORRETAMENTE; EXISTE A FALTA DE INFORMAÇÃO SOBRE A APLICAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA E APESAR DO PODER PÚBLICO POSSUIR UMA LEI MUNICIPAL QUE DETERMINA A COLETA SELETIVA DE LIXO, AINDA NÃO DISPÕE DE UM PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA EFICIENTE, POIS NÃO POSSUI PONTOS DE COLETA FIXOS. POR FIM, COM BASE NO REFERENCIAL TEÓRICO, SÃO SUGERIDAS MELHORIAS PARA O PROCESSO DE DESCARTE DAS LÂMPADAS FLUORESCENTES.

**Palavras-Chave:** LOGÍSTICA REVERSA. LÂMPADAS FLUORESCENTES. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

**ABSTRACT**

FLUORESCENT LAMPS HAVE BECOME ONE OF THE BEST OPTIONS WHEN YOU WANT TO SAVE, BUT WHAT SOME PEOPLE DO NOT KNOW IS THAT THEY ALSO HAVE TOXIC GASES, SO THEY CANNOT BE DISCARDED IN HOUSEHOLD WASTE. THIS STUDY AIMS TO INVESTIGATE HOW THE DISPOSAL OF THIS TYPE OF LAMP IS CARRIED OUT AND WHETHER THERE ARE REVERSE LOGISTICS PRACTICES IN A SMALL MUNICIPALITY IN THE REGION OF THE MIDDLE HIGH URUGUAY OF THE STATE OF RIO GRANDE DO SUL. FOR THIS, AN INTERVIEW WAS HELD IN THE CITY HALL IN ORDER TO IDENTIFY HOW THE DISPOSAL PROCESS IS PERFORMED, AS WELL AS AN EXTERNAL RESEARCH AIMED AT THE GENERAL POPULATION, IN ORDER TO VERIFY THE LEVEL OF KNOWLEDGE ABOUT THE CORRECT DISPOSAL FLUORESCENT LAMPS. THE RESULTS SHOWED THAT ALTHOUGH THE POPULATION IS CONCERNED WITH ENVIRONMENTAL ISSUES, A LARGE PART STILL DISPOSES OF THE FLUORESCENT LAMPS INCORRECTLY; THERE IS A LACK OF INFORMATION ON THE APPLICATION OF REVERSE LOGISTICS AND ALTHOUGH THE GOVERNMENT HAS A MUNICIPAL LAW THAT DETERMINES SELECTIVE GARBAGE COLLECTION, IT DOES NOT YET HAVE AN EFFICIENT REVERSE LOGISTICS PROCESS, BECAUSE IT DOES NOT HAVE FIXED COLLECTION POINTS. FINALLY, BASED ON THE THEORETICAL FRAMEWORK, IMPROVEMENTS ARE SUGGESTED FOR THE PROCESS OF DISPOSING OF FLUORESCENT LAMPS.

**Keywords:** REVERSE LOGISTIC. FLUORESCENT LAMPS. NATIONAL POLICY ON SOLID WASTE.

# LOGÍSTICA REVERSA NO SETOR PÚBLICO: UM ESTUDO DE CASO NO DESCARTE DE LÂMPADAS FLUORESCENTES

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, a crescente globalização dos mercados vem aumentando a quantidade fabricada de diversos produtos e o seu consumo por parte da população. Um exemplo claro no qual é possível citar como crescimento constante de consumo e descarte, é o consumo das lâmpadas fluorescentes. Conforme Baptista (2016, p.8), “A troca de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes (bem mais econômicas) foram as principais formas de alcançar a meta de redução do consumo [...]”, por isso, as lâmpadas fluorescentes vêm sendo uma das principais escolhas pela grande maioria dos consumidores.

Porém, juntamente com esse crescimento elevado de consumo também surgem problemas ambientais e de saúde provocados pelo seu descarte incorreto após o seu consumo final. Neste sentido, as lâmpadas fluorescentes por serem compostas de gases tóxicos, composto por mercúrio, se tornam um produto que deve possuir um tratamento diferenciado quanto ao seu descarte (JÚNIOR; WINDMÖLLER, 2008).

Assim insere-se a aplicação da logística reversa com o objetivo de disponibilizar um tratamento correto ao produto após o seu consumo final. Com isso, a população e empresas privadas, juntamente com as organizações públicas passam a ter maior responsabilidade com relação ao destino correto desses resíduos pós-consumo, principalmente dos órgãos públicos responsáveis pelo sistema de saúde pública, pois, conforme salientam Jacobi e Besen (2011, p. 136), a “administração pública municipal tem a responsabilidade de gerenciar os resíduos sólidos, desde a sua coleta até a disposição final, que deve ser ambientalmente segura”.

Com base nesse contexto o presente trabalho surge com o objetivo de identificar a relação existente na aplicação de logística reversa na melhor eficiência do descarte das lâmpadas fluorescentes através das organizações públicas. Utilizando a partir da criação da Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que determina a responsabilidade compartilhada na destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, para analisar a sua real aplicação nos pequenos municípios (PEREIRA et al., 2012).

Diante do exposto, as perguntas que norteiam a pesquisa consistem em: como é realizado o descarte de lâmpadas fluorescentes no município? Possui alguma aplicação de logística reversa? E ainda, a população possui conhecimento de como deve realizar o descarte das lâmpadas fluorescentes após seu consumo?. Nesse sentido, para responder essas questões, foram realizadas pesquisas através de aplicação de questionários para identificar como o município e sua população realizam o descarte das lâmpadas fluorescentes juntamente com a pesquisa bibliográfica sobre o tema.

Além da introdução, a segunda seção aborda alguns conceitos sobre a logística reversa, em seguida, no item 2.1 trata-se especificamente da logística reversa no descarte de lâmpadas fluorescentes. A seção 3 detalha a metodologia utilizada neste estudo. Na seção 4, são apresentados os resultados e a partir da análise dos dados coletados são expostas propostas de melhorias nos processos de aplicação de logística reversa de forma a promover ganhos econômicos e sociais em benefício da população. Por fim, as considerações finais e as referências.

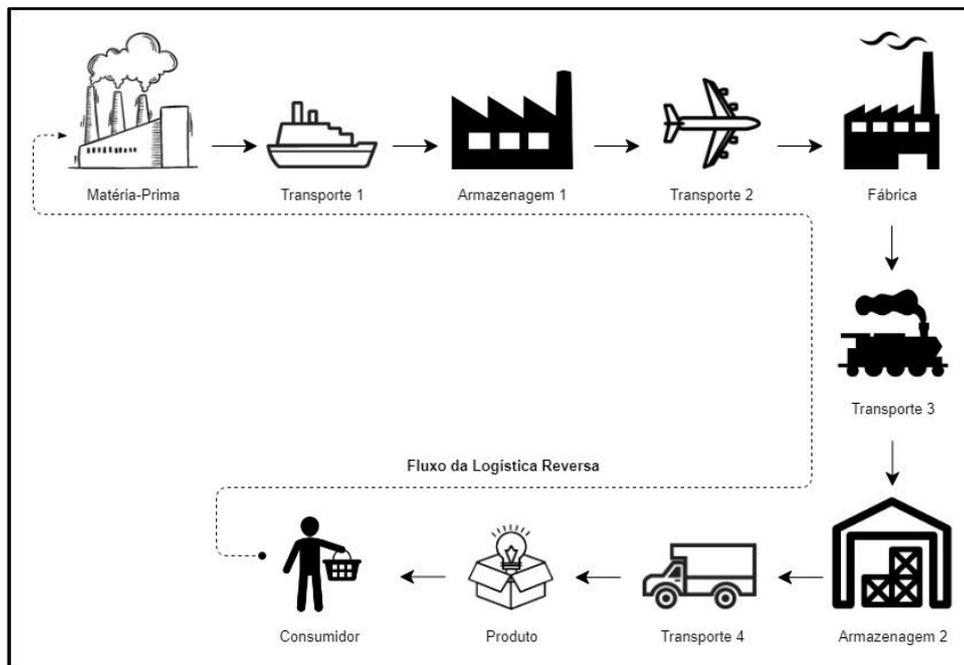
## 2 LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa é considerada apenas uma versão contrária ou inversa da logística tradicional, pois, a essência da logística reversa está contida nos mesmos processos de um planejamento convencional e de um planejamento logístico. Sendo assim, ambos os conceitos

possuem a mesma estrutura, utilizam os mesmos conjuntos de operações de planejamentos, como por exemplo, serviços, estoques, armazenagem, transporte e fluxo de materiais (MUELLER, 2003).

De acordo com Leite (2017), basicamente a logística reversa está contida no fluxo de canais de distribuição diretos. Isto é, na logística tradicional a cadeia de distribuição direta ocorre em várias etapas, iniciando com a matéria-prima, transporte e armazenagem, seguindo pelo transporte para a fabricação e novamente ao transporte e armazenagem, em sequência segue o deslocamento, que vai da fábrica para os atacados/varejos, e por fim, o transporte do produto ao consumidor final. Já no processo da logística reversa, esse fluxo de distribuição é inverso, pois o processo inicia no produto após o seu consumo final, fazendo o caminho contrário na cadeia de distribuição, retornando o produto até sua origem para o seu tratamento correto, conforme representado pela Figura 1.

Figura 1 - Fluxo de informações



Fonte: Adaptado de Ballou, (2006).

Além disso, conforme Leite (2017), esse fluxo de canais de distribuição reverso está dividido em duas categorias, primeiro pelos canais de distribuição reverso pós-venda, onde os produtos retornados ocorrem simplesmente devido ao defeito ou devolução do produto, quase sempre sem muita relação com o seu uso como um todo, e em segunda categoria pelos canais de distribuição de pós-consumo, onde o retorno do produto ocorre após o fim da vida útil, ou seja, após o consumo total, e então o tratamento é realizado através de reuso, reciclagem ou desmanche.

Ou seja, a logística reversa como no próprio nome já sugere, é o fluxo reverso dos bens após o seu consumo final, através do descarte do produto pela população. Assim, isso significa que os produtos, depois de consumidos, podem voltar através da mesma cadeia e fluxo produtivo, podendo ser reutilizados como matéria-prima ou então direcionados para outras cadeias produtivas.

Nas palavras de Novaes (2015, p.131), a logística reversa tem por objetivo “reaproveitar bens de consumo diversos, como carros, eletrodomésticos, computadores,

telefones celulares, embalagens etc., ou, quando o aproveitamento não for possível, incinerá-los ou depositá-los em locais seguros”, tomando sempre o cuidado para que seus resíduos não contaminem e prejudiquem o ambiente.

Sobretudo, a logística reversa é a responsável por planejar, operar e controlar o fluxo e as informações referentes ao retorno dos bens pós-consumo e pós-venda ao ciclo produtivo, fazendo esse caminho através dos canais de distribuição reversos permitindo, conseqüentemente, agregar valor em vários aspectos, como no setor econômico, ambiental, empresarial, logístico, entre vários outros benefícios (LEITE, 2005).

## 2.1 LOGÍSTICA REVERSA APLICADA NO DESCARTE DE LÂMPADAS FLUORESCENTES

Apesar das lâmpadas fluorescentes possuírem eficiência de luz de 3 a 6 vezes superior as lâmpadas incandescentes, assim como ter uma vida útil de 4 a 15 vezes mais longa, e além de economizar cerca de 80% na redução do consumo de energia, elas também contêm mercúrio, caracterizando-se como grandes poluidoras. Logo, o mercúrio presente nessas lâmpadas fluorescentes pode contaminar o solo, as plantas, os animais e a água se estas forem descartadas imprópriamente (JÚNIOR e WINDMÖLLER, 2008).

Segundo a NBR 10.005 de 1987, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as lâmpadas fluorescentes são classificadas como resíduos perigosos classe I, porém, apesar disso o seu consumo não deixou de crescer. Os benefícios disponibilizados pelas lâmpadas fluorescentes têm conseqüentemente aumentado o crescimento do seu consumo (BAPTISTA, 2016).

À vista disso, surgem necessidades de tratamento adequado, onde as lâmpadas fluorescentes possam ser reaproveitadas para a produção de novos produtos ou através do reaproveitamento de matéria-prima. Conforme Raposo (2001), no Brasil grande parte do resíduo das lâmpadas fluorescentes é descartado diretamente no lixo normal e apenas uma pequena parte desses resíduos são destinados para o descarte correto e para a sua reciclagem.

O descarte correto das lâmpadas fluorescentes está previsto na Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), onde foi definida a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), também como uma forma de reduzir os impactos da geração de resíduos no meio ambiente. No seu art. 33 consta que, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa para os casos do item V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista (BRASIL, 2010).

A criação da Lei envolve o governo, as empresas e a sociedade, determinando a responsabilidade de cada um no processo. Conforme seu capítulo II, inciso XII, é expressa a definição na PNRS que regulamenta o processo de implantação de sistemas de logística reversa no âmbito nacional, onde descreve a logística reversa como sendo caracterizada por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos, de forma que esses resíduos possam ser reaproveitados ou então destinados a armazenagem adequada (BRASIL, 2010).

Observa-se no art. 30 da Lei 12.305 (BRASIL, 2010) a grande importância da responsabilidade compartilhada entre empresas, comerciantes, consumidores e organizações públicas, pois, a partir da responsabilidade compartilhada é possível abranger um grande número de envolvidos por meio dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, além dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana (BRASIL, 2010).

Visto isso, a participação do governo se torna fundamental para o adequado gerenciamento da logística reversa, sendo também sua obrigação a fiscalização, a correta destinação e tratamento dos resíduos e lixos produzidos pela população. Portanto, a relação da

logística reversa de pós-consumo de bens descartáveis como é o caso das lâmpadas fluorescentes, com os canais de distribuição reversos podem estar presentes na coleta de lixo. Leite (2017), cita que é possível iniciar os canais de distribuição reversos por meio da coleta domiciliar do lixo, posteriormente pelos aterros sanitários e lixões, assim como a coleta seletiva onde possui a seleção prévio do lixo e a coleta informal realizada por catadores.

### **3 METODOLOGIA**

Primeiramente, realizou-se a revisão bibliográfica aplicada ao estudo da logística reversa e dos elementos constituídos no descarte de lâmpadas fluorescentes por meio da definição da logística reversa e suas características. Segundo as definições de Gil (2002, p. 44) “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”.

A seguir a pesquisa caracteriza-se como estudo de caso de caráter exploratório, onde envolve uma pequena amostra com o objetivo de compreender e interpretar determinados comportamentos, opinião e expectativas da população (GIL, 2002). Quanto a abordagem a pesquisa caracteriza-se como quali-quantitativa, sendo qualitativa, pois de acordo com Goldenberg (2004, p.63), “[...] os métodos qualitativos poderão observar, diretamente, como cada indivíduo, grupo ou instituição experimenta, concretamente, a realidade pesquisada”, e em termos quantitativo pois através da aplicação de questionário, procurou-se descrever de maneira quantificada as características do descarte das lâmpadas fluorescentes no município.

A coleta dos dados foi realizada durante os meses de setembro e outubro de 2018 em duas etapas. Primeiramente, através da aplicação de um questionário composto por perguntas e respostas previamente estruturadas destinado a população em geral do município, com o objetivo de analisar o conhecimento acerca do descarte correto das lâmpadas fluorescentes, assim como, identificar a disseminação do assunto logística reversa no pós-consumo das lâmpadas (APÊNDICE A), que contou com 57 respondentes (amostra). Na segunda etapa os dados foram coletados a partir de uma entrevista semiestruturada com perguntas abertas aplicada a dois profissionais responsáveis pela administração do setor ambiental da Prefeitura Municipal, órgão público responsável pelo sistema de coleta de lixo do município, com o objetivo de identificar os processos e aplicação de políticas de logística reversa na coleta de lixo realizada na cidade. A escolha dos profissionais está relacionada ao fato destes serem os responsáveis pela administração do setor ambiental do município.

Isto posto, é levado em consideração sempre os dados coletados com o referencial teórico e com a realidade estudada (RUIZ, 1991). Por fim, os dados do estudo foram submetidos à análise interpretativa e confrontados com a bibliografia acerca do tema, expostos na próxima seção.

### **4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

O município objeto de estudo desta pesquisa fica localizado na região noroeste do Rio Grande do Sul, no Médio Alto Uruguai, com população estimada de 2.577 pessoas (IBGE 2018). Desse modo, o universo selecionado para aplicação da pesquisa é composto pela população em geral do município, assim como o poder público representado pela Prefeitura Municipal, organização responsável pelo sistema de coleta de lixo.

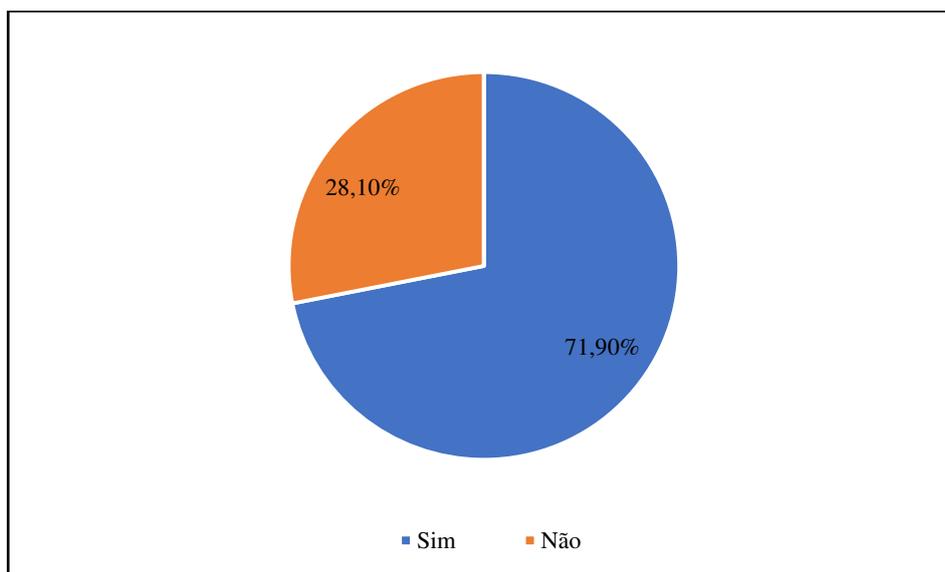
Visto isso, iniciamos nosso estudo primeiramente através da análise dos dados do questionário externo, onde a amostra teve como foco a população do município de Pinhal/RS. Sendo que os questionários foram respondidos pela grande maioria do gênero feminino, apresentando 70,2% em relação ao masculino que apresentou 29,8% das respostas.

Quanto ao nível de escolaridade, observou-se que a maior parte dos respondentes possui ensino superior, com 38,6% das respostas e pós-graduação com 26,3%. Em virtude de esta pesquisa ser disponibilizada no *website* da Prefeitura, possivelmente o grande número de pessoas com o nível de escolaridade entre ensino superior e pós-graduação constituiu-se devido ao fato de estar mais habituadas a utilização da internet.

Pelo fato de o município ser responsável pelo sistema de limpeza pública na cidade e também nas áreas rurais, foi levado em consideração para o estudo de caso também a localidade da população. Por isso, observou-se que a maior parte da amostra está constituída na área urbana do município apresentando 75,5% da amostra e apenas 24,5% presente na área rural.

Neste sentido, através das respostas foi possível identificar, o nível de consumo das lâmpadas fluorescentes pela população, onde se pode observar na Figura 2 que a maior parte dos respondentes afirmou utilizar lâmpadas fluorescentes, apresentando 71,9% da amostra que consome lâmpadas fluorescentes em suas casas ou empresas, e apenas 28,1% que não as utiliza.

Figura 2 - Consumo de lâmpadas fluorescentes



Fonte: Resultados da pesquisa.

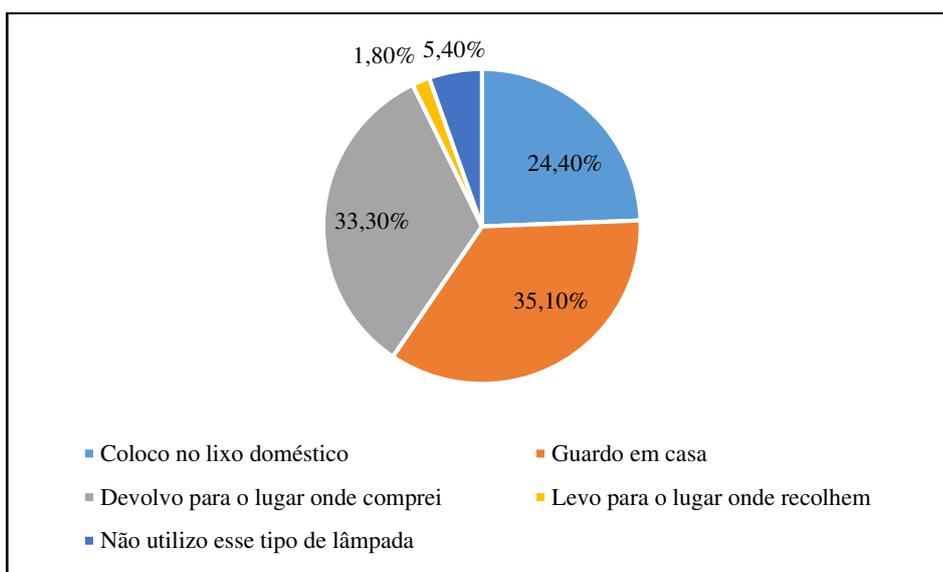
O estudo de Santos et al. (2015), demonstra que o Brasil é o quarto país que mais consome lâmpadas fluorescentes no mundo e que são descarregados no meio ambiente aproximadamente 3,5 toneladas de mercúrio, componente tóxico presente nas 85 milhões de lâmpadas que são descartadas nos aterros públicos, o que se torna ainda mais preocupante nos dias de hoje, devido ao aumento cada vez maior da população e conseqüentemente do descarte desses produtos na natureza.

No que diz respeito, ao descarte correto das lâmpadas fluorescentes, 57,9% dos respondentes afirmaram que possuem conhecimento de como realizar o descarte correto das lâmpadas fluorescentes, e 42,1% das pessoas disseram possuir dúvidas de como proceder com o descarte. Da mesma maneira que 57,9% das pessoas afirmaram ter consciência dos problemas causados pelo descarte de lâmpadas fluorescentes no lixo doméstico.

Embora, grande parte da amostra possua conhecimento do descarte correto das lâmpadas fluorescentes, observa-se pela Figura 3 que 35,1% das pessoas guardam as

lâmpadas em casa após seu consumo, e apenas 33,3% devolvem para o lugar onde comprou. Sendo que 24,4% das pessoas afirmaram jogar no lixo doméstico, ou descartam de forma separada, mas com outros lixos, o que não é correto, pois, o gás tóxico presente nas lâmpadas pode contaminar as pessoas ou o ambiente onde está inserido, além de contaminar os resíduos que poderiam ser reciclados. E por fim, apenas 1,8%, percentual considerável muito pouco em relação à amostra, afirmaram levar em algum local que realiza o recolhimento das lâmpadas fluorescentes.

Figura 3 - Destino das lâmpadas fluorescentes



Fonte: Resultados da pesquisa.

Tais evidências demonstram que, muitas vezes, esse tipo de lixo é descartado de forma irregular, sem nenhum tratamento ou cuidado específico. E ainda, frequentemente são guardadas em casa, correndo o risco de também serem, em algum momento, descartadas no meio ambiente, em rios, lagos ou terrenos abandonados.

Já em relação aos pontos de coleta, quando perguntados sobre o conhecimento de locais de coleta, 59,6% afirmaram que não possuem conhecimento de algum ponto que realize a coleta de lâmpadas fluorescentes no município. E ao serem questionados sobre a aplicação de logística reversa, 57,9% afirmaram que não possuem nenhum conhecimento ou funcionamento da aplicação de logística reversa no descarte de lâmpadas fluorescentes.

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são responsáveis em estruturar e implantar sistemas de logística reversa para os produtos pós-consumo. Porém, em contrapartida foi identificado que 98,1% das pessoas afirmaram estarem dispostas a encaminhar as lâmpadas para um ponto de coleta específico após o seu consumo, ou até mesmo as lâmpadas queimadas ou estragadas. Da mesma maneira que todas as pessoas presentes na amostra disseram estar preocupadas com as questões ambientais.

Quanto à segunda etapa da coleta de dados, referente aos resultados das entrevistas internas realizadas junto aos profissionais responsáveis pelo setor do meio ambiente, é possível perceber que atualmente não existe uma estratégia envolvendo logística reversa das lâmpadas fluorescentes de pós-consumo em desenvolvimento pelo poder público. Contudo, existe uma Lei Municipal que disciplina a coleta seletiva de resíduos, onde através da Lei nº

2692, de 14 de agosto de 2017, é instituído o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos no Município, objetivando a prevenção, precaução e educação, enfatizando a separação na fonte geradora dos resíduos sólidos, especificando como os tipos de resíduos perigosos como lâmpadas, eletrônicos, pilhas ou baterias devem ser descartados.

Todavia, o município não possui nenhuma lei ou decreto que determina a responsabilidade do comércio local ou lojistas da responsabilidade de realizarem práticas de logística reversa das lâmpadas comercializadas, de tal forma, que também não possuem nenhuma parceria público-privada destinada a práticas de logística reversa, assim como não realizam fiscalizações dessas práticas. Logo, esse fato torna-se importante, pois as legislações possuem um caráter regulamentador e orientador, permitindo que a logística reversa seja aplicada na melhor forma possível, tornando o poder público a peça-chave para a aplicação eficiente da logística reversa, através da constituição de leis, normas, fiscalização e controle (PEREIRA et al., 2012).

Dando sequência ao estudo, segundo as informações apresentadas pelos profissionais municipais, a coleta do lixo no município é realizada por empresa terceirizada contratada especialmente para realizar a coleta dos resíduos e a sua destinação correta, onde o lixo coletado é destinado a aterros sanitários em uma cidade próxima do município, local esse que é destino de todos os descartes dos municípios da região. Dessa forma, os resíduos coletados são enviados ao centro de triagem da empresa responsável pela coleta, onde então os materiais descartados são separados conforme a natureza do material e destinados a reciclagem ou aos aterros sanitários.

Segundo informações da Prefeitura, nem sempre é realizada a separação por natureza do lixo no próprio domicílio da população, mas são repassadas orientações à população através de cartilhas, panfletos, rádio, jornal, internet, folhetos informativos e outros, para que as pessoas realizem a separação de lixo orgânico, seco, e reciclado, de modo que esses sejam recolhidos pela empresa responsável pela coleta de lixo e que possam ser reciclados ou reutilizados.

Já no que se refere ao questionamento sobre a aplicação de logística reversa, o órgão público diz ter conhecimento sobre a lei nacional que criou a PNRS e a aplicação da logística reversa, porém, devido aos custos de transporte, bem como da necessidade de um local fixo destinado a esses resíduos, ainda não são realizados trabalhos de logística reversa específicos sobre esse tipo de resíduo de lâmpadas fluorescentes no município.

Quanto à difusão das práticas da logística reversa, divulgação e informações, a Prefeitura Municipal afirma que são realizados trabalhos de divulgação na comunidade acerca da coleta seletiva, e nesses encontros pontuais é divulgado junto com o trabalho de coleta seletiva a questão do descarte de lâmpadas e de lixo eletrônico. Por isso, nesses encontros quando é explicado sobre os procedimentos de descarte de cada tipo de lixo é exposto também como proceder com as lâmpadas fluorescentes, onde na maioria das vezes a orientação é que sejam devolvidas no local onde a compra foi realizada. Do mesmo modo que o poder público afirma também repassar informações e orientações para os lojistas da necessidade de possuírem um ponto de coleta específico para as lâmpadas fluorescentes, as quais são vendidos por eles.

Portanto, pode-se observar que embora a Política Nacional de Resíduos Sólidos não tenha sua aplicação na melhor eficiência, a preocupação com questões ambientais parece ser de ambos, poder público e população.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A aplicação da logística reversa e a responsabilidade para o descarte ambientalmente correto do produto devem ser compartilhadas com todos os envolvidos, ou seja, comerciantes,

órgãos públicos e consumidores, sendo que todos precisam fazer sua parte dentro das etapas do processo da logística reversa, inclusive o órgão público que possui a responsabilidade de fiscalizar, executar e controlar políticas públicas em benefício da população e do bem estar social e ambiental (BRASIL, 2010).

Conforme os resultados da pesquisa, pode-se inferir que o descarte das lâmpadas fluorescentes, na maioria das vezes, é realizado no lixo doméstico, provavelmente de maneira inadequada pelo fato de não existir orientação clara para a população acerca do destino correto desse tipo de material, seja essa divulgação realizada pelos lojistas ou pelos órgãos públicos que são responsáveis pela coleta de lixo no município, pois a grande parte da população afirma não conhecer pontos de coleta existentes na cidade.

Percebe-se que o município vem trabalhando para adequar-se às determinações da PNRS. Em 2017, foi criada a Lei Municipal para instituir e regulamentar o programa de coleta seletiva de resíduos no município, porém, ainda não existe definição em lei, bem como não há aplicação efetiva das práticas de logística reversa no descarte de lâmpadas fluorescentes. Além disso, o poder público não possui parceria firmada com o setor privado referente às práticas de logística reversa que auxiliem no processo de descarte das lâmpadas fluorescentes.

Em compensação, os resultados indicam que grande parte da população está disposta a entregar suas lâmpadas em um ponto fixo de coleta, se esses existissem e fossem propagados e divulgados para o conhecimento de toda a comunidade. Consequentemente, sugere-se que o município possua um ponto fixo destinado à coleta de lâmpadas, com ampla divulgação para a comunidade, por meio de propagandas ou campanhas, demonstrando os benefícios da realização de iniciativas de logística reversa e incentivando a participação de todos, assim como a criação de parcerias entre a prefeitura, lojistas e a população para práticas de logística reversa.

Contudo, a limitação desta pesquisa decorreu pelo número de participantes da amostra, pois obteve-se dificuldades em responder aos questionários de forma voluntária por parte da população do município, logo a quantidade de participantes da pesquisa se tornou inferior à desejada para uma melhor análise. Assim, sugere-se que estudos futuros apresentem ampla divulgação da pesquisa de forma que toda a população tenha maior conscientização e possa participar e contribuir, visto que essa troca entre cidadão e gestor é essencial para o desenvolvimento municipal.

## REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10005 – Solo e resíduos sólidos: amostragem de resíduos**: procedimento. Rio de Janeiro, 1987.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: Logística Empresarial. 5. ed. Edição Brasil: Local de publicação ARTMED, Editora 2006.

BAPTISTA, T. F. **Impacto no Sistema de Energia pela Troca das Lâmpadas Tradicionais por Lâmpadas LED**. Rio de Janeiro Abril, 2016.

BRASIL, **Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. 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 05 de outubro de 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: Como fazer a pesquisa qualitativa em ciências sociais**. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio Grande do Sul: Pinhal: **Panorama do Município: População Estimada - 2018**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/pinhal/panorama>>. Acesso em: 25 de outubro de 2018.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. Estudos avançados, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

JÚNIOR, W. A. D.; WINDMÖLLER, C. C. **A Questão do Mercúrio em Lâmpadas Fluorescentes**. Química nova na escola, 2008.

LEITE. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: sustentabilidade e competitividade**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

MUELLER, C. F. **Logística reversa meio ambiente e produtividade. Grupo de Estudos Logísticos**, GELOG-UFSC, Florianópolis, 2003.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. 4.Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

PEREIRA, A. L.; BOECHAT, C. B.; TADEU, H. F. B.; SILVA, J. T. M.; CAMPOS, P. M. S. **Logística Reversa e Sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

PINHAL, **Lei nº 2.692, de 14 de agosto de 2017**. Disciplina a Coleta Seletiva de Resíduos no Município de Pinhal-RS. Disponível em: <<http://leismunicipa.is/vrglu>>. Acesso em: 15 de novembro de 2018.

RAPOSO, C. **Contaminação ambiental provocada pelo descarte não controlado de lâmpadas de mercúrio no Brasil**. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geologia da Escola de Minas Gerais da Universidade Federal de Ouro Preto, Belo Horizonte 2001.

RUIZ, J. A. **Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

SANTOS, T. S. et al. Análise da eficiência energética, ambiental e econômica entre lâmpadas de LED e convencionais. **Eng Sanit Ambient**, v. 20, n. 4, p. 595-602, 2015.

## APÊNDICE A - Pesquisa Pública sobre o Descarte de Lâmpadas Fluorescentes no Município de Pinhal/RS

\*Obrigatório

### 1. Informe sua Localidade: \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Área Urbana  
 Área Rural

### 2. Sexo: \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Masculino  
 Feminino

### 3. Informe seu Nível de Escolaridade: \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Fundamental Incompleto  
 Fundamental  
 Médio Incompleto  
 Médio  
 Superior Incompleto  
 Ensino Superior  
 Pós-Graduação e acima

### 4. Você separa o lixo produzido em sua casa ou empresa? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim, sempre  
 Às vezes  
 Não, nunca

### 5. Você sabe como separar o lixo corretamente conforme sua classificação? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim, em todos os tipos de lixo  
 Às vezes, somente em alguns tipos de lixo  
 Não sei, tenho dúvidas

### 6. Você utiliza lâmpadas fluorescentes? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

### 7. Você sabe como realizar o descarte correto das lâmpadas fluorescentes? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

**8. Você sabe quais são os problemas causados pelo descarte de lâmpadas fluorescentes no lixo doméstico? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

**9. O que você faz com as Lâmpadas Fluorescentes após seu consumo (lâmpadas queimadas/usadas) ? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Jogo no lixo doméstico  
 Guardo em casa  
 Devolvo para o lugar onde comprei  
 Outro: \_\_\_\_\_

**10. Você conhece algum ponto de coleta de Lâmpadas Fluorescentes? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

**11. Você se preocupa com as questões ambientais? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

**12. Você estaria disposto a encaminhar as lâmpadas fluorescentes queimadas ou usadas para um ponto de coleta? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não

**13. Você sabe o que é logística reversa no descarte de lâmpadas fluorescentes? \***

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim  
 Não