

A EFICÁCIA DA LOGÍSTICA REVERSA NA CADEIA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES: UM ESTUDO NA REGIÃO DO VALE DO PARAÍBA

henrique martins galvao
galvaohm@gmail.com
UNIFATEA

Paládia de Oliveira Romeiro da Silva
paladia_oliveira@yahoo.com.br
UNIFATEA

Camila de Paula Conrado Rosa
conrado_rosa_@hotmail.com
UNIFATEA

Juliana Vieira Braz
juliana.vbraz@outlook.com
UNIFATEA

Thais Eugênio de Moraes
thaiseugmoraes@gmail.com
UNIFATEA

Resumo: O presente estudo aborda questões referentes à logística reversa de lâmpadas fluorescentes e seus principais desafios e dificuldade. A motivação do estudo foi diagnosticar a eficácia da logística reversa na cadeia de lâmpadas fluorescentes com base na Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS e legislações pertinentes ao tema. A metodologia aplicada foi a pesquisa de campo, de caráter exploratório quantitativo, tendo como população de estudo os agentes de cada fase da cadeia de lâmpadas fluorescentes, a saber: fornecedores; revendedores; consumidores e recicladoras. Para a coleta de dados foram utilizados questionários com perguntas fechadas de múltipla escolha direcionadas a cada agente da referida cadeia. Com os resultados obtidos concluiu-se que a legislação referente ao pós-consumo das lâmpadas fluorescentes encontra-se distanciada da efetividade do seu cumprimento por parte dos integrantes que compõem a cadeia da logística reversa. Sendo constatado que o seu processo de gerenciamento tem sido ineficaz do início ao fim, principalmente devido à falta de informações compartilhadas entre os elos da cadeia e da insuficiência da fiscalização.

Palavras Chave: Resíduos - PNRS - Logística reversa - Lâmpada fluorescente - Acordo setorial

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos a sociedade reconhece que os grandes avanços científicos e tecnológicos impulsionaram o progresso econômico e elevaram padrões de bem-estar social, tornaram a vida melhor e mais confortável. Também se reconhece a insuficiência do progresso econômico para gerar bem-estar social para grande parte da população mundial. Visto de outro modo, os benefícios desse progresso geram novos comportamentos com mudanças de hábitos da sociedade; desperta desejos e cria novas necessidades (CAPRA, 2002; MARCOVITCH, 2011).

Mas essa perspectiva é acompanhada pelo excesso da extração de recursos naturais para suprir a fabricação em larga escala e consumo de produtos em massa. Esses fatores criam externalidades ambientais negativas com efeitos sociais e econômicos significativos, principalmente quando se trata dos elevados níveis de descarte de resíduos pós-consumo. Em face à grande quantidade de resíduos sólidos urbanos, também os industriais, a destinação adequada tem sido uma das maiores preocupações da sociedade contemporânea. Com isso, nos últimos anos os governos, em especial na esfera federal, têm se empenhado na elaboração de políticas para regulamentação das atividades de diversos setores, visando o controle da poluição e o estímulo a ações mais sustentáveis. Atenta-se ao fato de que o descarte dos produtos pós-consumo requer cuidados especiais em razão de elementos nocivos nos produtos, os quais quando descartados inadequadamente se tornam potencialmente danosos ao meio ambiente e à saúde humana.

À vista disto, a coleta do lixo comum tem sido a maneira adotada pelos governos municipais para destinação final dos resíduos. O grande volume de resíduos e sua destinação eficaz se transformaram num dilema para a gestão pública, uma vez que são frequentemente descartados e acumulados em aterros controlados ou em lixões a céu aberto, na maioria dos municípios brasileiros. Nesse caso, as atividades de reciclagem do lixo e reaproveitamento de materiais pós-consumo surgem como alternativas econômicas vantajosas e vistas como maneira de mitigação ou eliminação dos riscos de contaminação. Entretanto, existem produtos, como no caso das lâmpadas fluorescentes, que necessitam passar por processo de descontaminação e por isso precisam dispor de infraestrutura adequada de coleta seletiva e de reciclagem, que incluem também tecnologias apropriadas e serviços especializados para manuseio, transporte, separação e descontaminação. No caso das lâmpadas fluorescentes, o Brasil adotou iniciativas de intenso estímulo em substituição às lâmpadas incandescentes, pois são mais econômicas, duráveis e oferecem luminosidade superior, inclusive levando à proibição do comércio das lâmpadas incandescentes no ano de 2016 (INMETRO, 2016). O uso das lâmpadas fluorescentes (compactas, tubulares ou circulares) está em ascensão e estima-se que anualmente seu consumo cresce de 12 a 14%. Em 2013 estimou-se o consumo de cerca de 350 milhões de unidades e em 2014 foram consumidas mais de 250 milhões somente das lâmpadas fluorescentes compactas. (GRANT THORNTON, 2011; ABILUX, 2015). Mas, as lâmpadas fluorescentes possuem mercúrio na sua composição com teor elevado, sendo altamente tóxico e bioacumulativo nos seres vivos. Exigem cuidados especiais no seu manuseio, transporte e armazenagem, evitando quebrá-las ou danificá-las e por isso precisam ser adequadamente segregadas e a coleta deve ser feita com segurança para ser tratada e descontaminada por empresa credenciada.

Neste contexto, insere-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pela Lei federal nº 12.305/2010, fixando diretrizes e interações entre os diversos atores, públicos e privados, acerca dos resíduos pós-consumo. A PNRS coloca a logística reversa como a principal ferramenta prevista em lei para que empresas contribuam com a responsabilidade compartilhada do retorno dos produtos após o uso pelo consumidor e independente do serviço público de coleta.

Citada política torna necessário que as empresas estendam iniciativas para além das suas fronteiras organizacionais.

Diante do exposto, esse estudo trata especificamente das lâmpadas fluorescentes, que devido ao elevado risco inerente aos resíduos perigosos, requer coleta e reciclagem diferenciadas de outros produtos mencionados na PNRS. Torna-se relevante difundir o conhecimento e a consciência da segurança ambiental e de saúde, uma vez que as lâmpadas fluorescentes representam sérios riscos quando manuseadas e descartadas de maneira incorreta. A principal questão de estudo consiste em diagnosticar como a logística reversa de lâmpadas fluorescentes está organizada e se realizada de maneira eficaz. Nesse sentido, a pesquisa busca evidenciar as lacunas existentes para a eficácia da logística reversa. Além disso, o objetivo central de estudo é verificar os principais desafios e dificuldades acerca do processo logístico reverso dos envolvidos na cadeia de lâmpadas fluorescentes.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 GERAÇÃO DE RESÍDUOS E REGULÇÃO AMBIENTAL

O aumento do consumo, a menor durabilidade dos produtos e a rápida obsolescência tornaram-se frequentes, fatores estes que geram intenso descarte de produtos pós-consumo e acúmulo de resíduos no meio ambiente (TROMBETA e LEAL, 2014). Reconhece-se que os impactos ambientais tem se agravado pelo consumo exacerbado e pela intensa geração de resíduos, causando sérios problemas à biodiversidade e à saúde humana. Com base no teor do art. 1º da Resolução nº 1/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama os impactos ambientais são definidos como qualquer forma de modificação das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente oriundas das atividades humanas que de alguma maneira afetam e colocam em risco seres humanos, atividades sociais e econômicas, assim como possam prejudicar de qualquer modo o ambiente natural. Os impactos ambientais causados pelo descarte das toneladas de resíduos sólidos estão presentes em maior escala nas proximidades de áreas urbanas, acentuando as dificuldades ambientais já existentes e contribuindo para o surgimento de outras (LEITE, 2011; TROMBETA e LEAL, 2014).

Existe grande diversidade de resíduos que se encontram nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços de limpeza pública e de rua (ABNT, 2004). Os resíduos sólidos são materiais indesejáveis, que podem ser gerados por diferentes tipos de atividades e locais, e que se descartados de maneira inadequada, podem causar uma série de riscos à saúde pública e ao meio ambiente. De acordo com Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2004), os resíduos sólidos, podem ser classificados como perigosos e não perigosos. Os resíduos perigosos são aqueles que possuem propriedades físicas, químicas e infectocontagiosas que representam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, por meio de características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (ABNT, 2004). Já os resíduos não perigosos são divididos em inertes e não inertes, os quais não possuem nenhum de seus componentes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água (excetuando aspectos: cor, turbidez, dureza e sabor), e os não inertes podem apresentar características de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (ABNT, 2004).

Nesse sentido, a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2015) aponta que em 2014 foram gerados no Brasil cerca de 78,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos, representando um aumento de 2,9% em relação ao ano anterior. A destinação final dos resíduos se revela preocupante. Com base nos dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB (IBGE, 2015), no ano de 2008 a destinação final dos

resíduos era feita de forma inadequada em 50,8% dos municípios brasileiros. No ano de 2014, a ABRELPE (2015) verificou melhora da situação, mas o percentual se manteve elevado com 41,6% dos resíduos sólidos urbanos nos municípios destinados para lixões ou aterros controlados.

Para enfrentar os problemas dos resíduos pós-consumo, os governos vêm atuando na formulação de políticas públicas. No caso brasileiro, tem-se a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pela Lei federal nº 12.305/2010 e regulamentada no mesmo ano. Trata-se de um marco regulatório que reúne o conjunto de diretrizes e ações com vistas a induzir práticas de gestão visando à adequação da destinação dos resíduos sólidos, bem como prevenir e controlar a poluição, proteger e recuperar a qualidade ambiental e mitigar ou eliminar os riscos à saúde pública (MANSOR, 2010). Observa-se que as legislações e regulamentações ambientais são instrumentos adotados que encorajam as empresas a adequarem as suas práticas de gestão de modo a assegurar a internalização dos impactos ambientais em longo prazo.

Diante disso, a PNRS estabelece coleta, reciclagem, reutilização e destinação adequadas de resíduos viabilizadas por meio da logística reversa, incluindo os resíduos de lâmpadas fluorescentes.

2.2 LOGÍSTICA REVERSA E RESPONSABILIDADES COMPARTILHADAS

A PNRS institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, isto é, obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, além de consumidores e prestadores de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, a tomarem ações encadeadas que minimizem o volume de resíduos sólidos e, assim, igualmente seus impactos à saúde e ao meio ambiente (BRASIL, 2010). Alguns produtos estão elencados na própria lei de logística reversa obrigatória, são eles os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, produtos eletrônicos e seus componentes (art. 33, BRASIL, 2010). A PNRS também prevê os intitulados acordos setoriais que caracterizam atos de natureza contratual firmados entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores de produtos, com o objetivo de implantar a responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida do produto, responsabilidade firmada por meio de um sistema de logística reversa (BRASIL, 2010). O descumprimento das obrigações previstas na PNRS, além de responsabilizar civil e administrativamente o infrator, pode configurar crime ambiental.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR, atualmente todos os setores de produtos compreendidos pela PNRS possuem regulamentos específicos que regem seu processo de logística reversa e em alguns casos, estes processos já estão em plena execução, como por exemplo, nos setores de pneus, agrotóxicos, óleos lubrificantes contaminados, pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes (SINIR, 2015). No entanto, em alguns outros setores os regulamentos se encontram ainda em fase de estruturação como no caso das embalagens plásticas de óleos lubrificantes, embalagens em geral, produtos eletroeletrônicos e seus componentes (SINIR, 2015). O acordo setorial, por permitir grande participação social, tem sido o instrumento preferencial para a implantação da logística reversa, sendo esta, por sua vez, uma das etapas essenciais para o alcance eficaz dos objetivos propostos pela PNRS (SINIR, 2015). A logística reversa, no que se refere aos produtos de pós-consumo, é um dos principais instrumentos viabilizadores da PNRS, uma vez que visa a destinação adequada desses resíduos (BRASIL, 2010).

Conforme Leite (2011), a logística reversa é uma subárea da logística empresarial, constituída pelo processo de planejamento, implementação e controle de procedimentos, serviços e informações relacionados à movimentação de materiais, mas com ênfase no fluxo reverso, ou

seja, refere aos esforços desenvolvidos para que materiais voltem à sua origem. Em um sistema de logística reversa, os bens de pós-vendas são aqueles que retornam à sua origem com pouca ou nenhuma utilização, devido a defeitos, não conformidades, erros de emissão de pedido, entre outros (PEREIRA, 2012). Já os bens de pós-consumo, são aqueles que retornam à sua origem após a utilização do consumidor, ou seja, tendo expirado seu período de vida útil (FONTANA e AGUIAR, 2013). Os bens de pós-consumo, de acordo com Leite (2011), seguem um dos seguintes fluxos: a) **Reuso** - o produto usado ainda apresenta condições de utilização, ou seja, não atingiu o fim de seu ciclo de vida útil e destinado, dessa forma, ao comércio de segunda mão; b) **Remanufatura** - o produto pode ser reaproveitado mediante substituição de alguns de seus componentes, e; c) **Reciclagem** – materiais extraídos a partir dos produtos e transformados em matérias prima secundária ou recicladas, destinadas à fabricação de novos produtos.

Se o produto não se enquadrar em nenhum desses grupos, o mesmo segue para a disposição final, que é o último estágio para o qual vão os produtos, materiais ou resíduos que não possuem condições de revalorização (LEITE, 2011). No caso da disposição final de resíduos, Fontana e Aguiar (2013) explicam que a diminuição do tempo de vida útil dos produtos, decorrentes das constantes inovações no mercado, aumenta-se o nível de resíduos gerados e com isso a capacidade dos sistemas tradicionais de disposição final fica altamente comprometida, sendo necessário buscar novas alternativas para os problemas de ordem ambiental.

A própria lei da PNRS, em seu art. 3º, inciso XII traz a definição da logística reversa, nos seguintes termos:

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

A logística reversa obrigatória estabelecida na PNRS é de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos citados, os quais devem estruturar e implementar o sistema de retorno dos produtos e/ou embalagens pós-consumo, independentemente do serviço público de coleta. Obviamente, o sucesso do processo depende também do engajamento do consumidor na devolução do resíduo. Para tanto, a própria lei traz formas exemplificativas de operacionalizar o sistema, propondo, entre outras medidas: implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados; disponibilizar postos de entrega; e atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (art. 33, BRASIL, 2010). Conforme Leite (2011) e Fontana e Aguiar (2013) afirmam que a preocupação quanto à poluição tem gerado incentivo à logística reversa, pois a logística combinada com recursos como a reciclagem pode reduzir significativamente parte da poluição gerada por certos resíduos. Como no caso dos resíduos sólidos provenientes do pós-consumo das lâmpadas fluorescentes e compreendidos pela PNRS, os quais se vinculam aos acordos setoriais acompanhados pelo Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR.

2.3 LÂMPADAS FLUORESCENTES E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL ESPECÍFICA

De acordo com Ferreira (2014) a lâmpada fluorescente foi inventada pelo sérvio Nikola Tesla em 1856 e introduzida no mercado por volta de 1938. Segundo Magueijo (2010) e Durão Junior e Windmüller (2008), as lâmpadas fluorescentes têm uma eficiência elevada com relação a outros tipos de lâmpadas, pois consomem menos energia elétrica e tem maior vida útil, durando em média de 8 a 10 vezes mais que as incandescentes e proporcionando uma economia de 85% de energia. As lâmpadas fluorescentes foram inseridas no mercado brasileiro em 2001 como uma

alternativa para conter riscos de apagão e devido aos problemas relacionados com o consumo excessivo de energia elétrica (FERREIRA, 2012). As lâmpadas fluorescentes se caracterizam pelas descargas de baixa intensidade e compostas por um tubo de vidro revestido internamente com pó de fósforo e com eletrodos de fio de tungstênio, constituindo-se, basicamente, por quatro elementos: vidro (solda e sílica), pó de fósforo, o metal pesado (mercúrio) e a base (latão ou alumínio), conforme figura que segue:

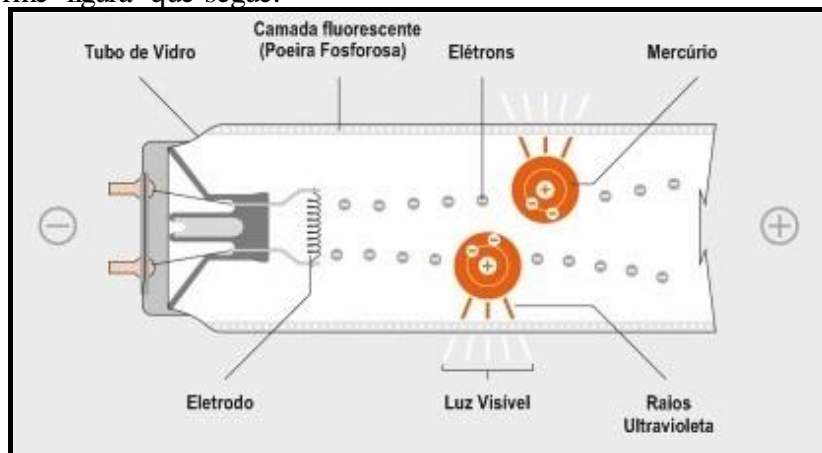


Figura 1: Composição de uma lâmpada fluorescente (adaptado de OSRAM, 2015).

As lâmpadas fluorescentes são classificadas como um resíduo sólido perigoso Classe I (NBR 10.004/04), pois contém mercúrio em sua composição (ABNT, 2004). O mercúrio é um elemento extremamente tóxico e traz sérios riscos à saúde humana, pois tem efeito acumulativo e a exposição prolongada ao mesmo causa danos pulmonares, renais e neurológicos. Com relação ao meio ambiente, o mercúrio contido nas lâmpadas tem potencial para contaminar o solo, o lençol freático, as plantas, os animais e a água. As lâmpadas fluorescentes, tanto as compactas, quanto as tubulares e circulares, as de vapor de sódio e mercúrio e as de luz mista apresentam mercúrio, o qual é absorvido por outros componentes. Durão Junior e Windmüller (2008) observam que o chumbo está presente no vidro e excede os limites fixados pela ABNT e o pó de fósforo contém mercúrio e cádmio. Dependendo do fabricante, os níveis de incidência do mercúrio variam de lâmpada para lâmpada. Logo, as lâmpadas fluorescentes nunca devem ser quebradas, pois libera vapor de mercúrio. A PNRS atribui responsabilidades dos fabricantes, importadores, distribuidores, lojistas e consumidores, exigindo cuidados desde o manuseio, armazenamento, transporte, reciclagem até o destino final (APLIQUIM, 2015).

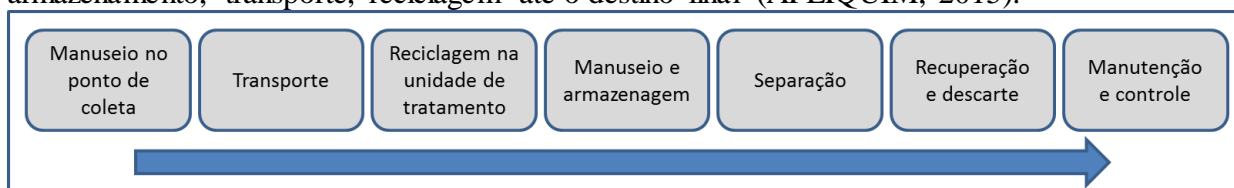


Figura 2: Coleta e etapas do processo de reciclagem (GRANT THORNTON, 2011).

Diante de destes fatos, de acordo com o SINIR (2015), foi assinado em 27/11/2014 o acordo setorial para regulamentar a implantação de um sistema de logística reversa de lâmpadas fluorescentes de nível nacional e publicado no Diário Oficial da União em 12/03/2015. O documento tem como objetivo garantir que a destinação final dos resíduos dessas lâmpadas seja feita de forma ambientalmente correta. O acordo setorial referente às lâmpadas fluorescentes estabelece que as empresas fabricantes e revendedores de lâmpadas fluorescentes (importadoras, comerciantes e distribuidoras) devem em comum acordo escolher ou criar uma entidade gestora, com personalidade jurídica própria e sem fins lucrativos que funcione como intermediadora entre

consumidores, fornecedores e empresas recicladoras. Os envolvidos devem atuar de modo a administrar a implantação do sistema de logística reversa, cuidando para que este cumpra com as responsabilidades, condições e prazos que o acordo setorial determina. E a descrição das ações, procedimentos e atividades são detalhadas no Manual de Diretrizes Operacional para Implantação e Operação do Sistema de Logística Reversa (SINIR, 2015).

O sistema de logística reversa para lâmpadas fluorescente obriga os fabricantes a criarem fundos para execução do processo, processo este executado em conjunto com a entidade gestora mediante a implantação de pontos de coleta de lâmpadas fluorescentes nos estabelecimentos de seus revendedores, sendo de responsabilidade destes a manutenção e controle dos pontos, com funcionários devidamente treinados para essa função (SINIR, 2015). Os fabricantes e revendedores devem promover campanhas de divulgação e sensibilização da população consumidora, informando quanto ao recolhimento das lâmpadas, os riscos e os danos que as mesmas podem causar e os procedimentos corretos para manuseio, armazenamento e devolução aos pontos de coleta.

Os consumidores devem encaminhar suas lâmpadas inservíveis aos pontos de coleta de forma adequada, ou seja, separadamente de outros resíduos e em embalagem apropriada, preferencialmente a original do produto (SINIR, 2015). Quando os pontos de coleta atingem sua capacidade máxima, os responsáveis pelo mesmo, isto é, os revendedores, comunicam a entidade gestora, que por sua vez aciona uma empresa terceira para efetuar a coleta e posterior reciclagem das lâmpadas (SINIR, 2015). A empresa terceira (recicladora de lâmpadas) deve executar a reciclagem e descontaminação dos produtos em unidades licenciadas e devidamente autorizadas pelos órgãos ambientais, apresentando a documentação exigida por lei para exercer a atividade. Além disso, essas empresas devem respeitar os princípios firmados pela PNRS, por meio da adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas que minimizem os impactos ambientais e reduzam o volume de resíduos perigosos (SINIR, 2015). As empresas recicladoras devem disponibilizar, quando requisitado pela entidade gestora, informações relacionadas ao processo de reciclagem das lâmpadas e disposição final de seus rejeitos (SINIR, 2015).

De modo a comprovar a efetivação de todo o processo, os associados ao acordo setorial devem anualmente publicar entre si e também junto ao Ministério do Meio Ambiente um relatório contendo os resultados da avaliação do cumprimento das metas estabelecidas pelo acordo, bem como prestar informações específicas ao IBAMA e ao SINIR (SINIR, 2015). O não cumprimento das obrigações previstas no sistema de logística reversa acarreta multa de até 50 mil reais aos infratores (BRASIL, 2008). Estima-se que ao final de 2016, estejam implantados em todo o país cerca de 3.804 pontos de coleta de lâmpadas vinculados ao acordo setorial, dos quais 101 sejam localizados na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte e, em especial, na cidade de Lorena estão previstos 2 pontos de coleta (SINIR, 2015).

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

O tipo de pesquisa empregado neste trabalho é de caráter exploratório com abordagem quantitativa, uma vez que possibilita aos pesquisadores conhecer com maior profundidade o assunto, assim como clarificar suas inter-relações ou estabelecer novas questões para o desenvolvimento da pesquisa (MARCONI e LAKATOS, 2010). De acordo com Rampazzo (2002), um estudo exploratório consiste em registrar fatos reais sem que o pesquisador utilize meios técnicos especiais ou precise fazer perguntas diretas. Ainda segundo o autor, o estudo exploratório proporciona um maior conhecimento do tema abordado. Como parte do estudo, a pesquisa se caracteriza como pesquisa bibliográfica, constituída principalmente de livros e artigos, que permitiu subsidiar a revisão da literatura (GIL, 1999).

Para o alcance dos objetivos, adotou-se a estratégia de pesquisa de campo, cuja coleta de dados ocorre em uma situação não controlada, na qual os sujeitos se encontram em seu ambiente natural e não podem ser observados pelo pesquisador (APPOLINÁRIO, 2012). Assim, fez-se uso de questionários com perguntas fechadas de múltipla escolha, direcionadas aos agentes atuantes na cadeia de lâmpadas fluorescentes, isto é, fabricantes, revendedores, consumidores e recicladoras. Para cada um dos agentes, foi utilizado questionário específico para levantamento dos dados pertinentes à pesquisa.

Para Appolinário (2012), um questionário é um documento com perguntas ordenadas a serem respondidas por escrito pelos entrevistados. Ainda segundo o autor, perguntas fechadas são as que oferecem opções de resposta pré-definidas. Neste trabalho foi utilizada uma amostra não-probabilística e definida pelo critério de intencionalidade dos pesquisados. Em relação aos fabricantes e às recicladoras, levou-se em conta o porte das empresas e se as mesmas forneciam produtos/serviços para a região do Vale do Paraíba. Quanto aos revendedores, adotou-se o critério da localização das empresas na cidade de Lorena-SP. Quanto aos consumidores, o questionário foi direcionado aos residentes da cidade de Lorena e cidades circunvizinhas.

A coleta de dados foi executada em quatro etapas, sendo: etapa 1: coleta de dados com fabricantes; etapa 2: coleta de dados com revendedores; etapa 3: coleta de dados com consumidores finais; e etapa 4: coleta de dados com empresas recicladoras. Na primeira etapa, considerou-se uma população de 24 empresas de grande porte, fabricantes de lâmpadas fluorescentes e que são aderentes ao acordo setorial, localizadas em seis Estados de três regiões diferentes do Brasil, sendo eles: Bahia (1), Pernambuco (1), Paraná (2), Rio de Janeiro (1), Santa Catarina (1) e São Paulo (18). Nesta etapa, os sujeitos responderam a 09 questões relacionadas ao fornecimento de produtos para a região do Vale do Paraíba; posse de certificações ou títulos semelhantes; práticas de gestão ambiental sugeridas pela lei referente às lâmpadas fluorescentes tais como: promoção de capacitação/treinamento junto aos revendedores, promoção da logística reversa das lâmpadas e promoção de projetos de conscientização ambiental. Além disso, foram questionados quanto à existência de fiscalização ambiental periódica, destinação das lâmpadas utilizadas nas dependências da empresa e o fator de maior influência na conduta da empresa.

Na segunda etapa, considerou-se como população 29 empresas revendedoras de lâmpadas fluorescentes, todas situadas no município de Lorena-SP. Nesta etapa, os sujeitos responderam a 10 questões, nas quais foram indagados quanto à posse de certificações ou títulos semelhantes; volume lâmpadas revendidas anualmente; capacitação/treinamento dos funcionários do estabelecimento; coleta de lâmpadas fluorescentes pós-consumo; promoção de projetos de conscientização ambiental; existência de fiscalização ambiental periódica; e destinação das lâmpadas utilizadas nas dependências da empresa.

Na terceira etapa, considerou-se uma população de 94 pessoas residentes das cidades de Aparecida, Cachoeira Paulista, Guaratinguetá e Lorena. Os sujeitos foram questionados quanto à utilização de lâmpadas fluorescentes em suas próprias residências; conhecimento dos componentes das lâmpadas fluorescentes e seus riscos à saúde; conhecimento de procedimentos de manuseio/armazenamento das lâmpadas fluorescentes; conhecimento de alguma legislação a cerca das lâmpadas fluorescentes; conhecimento de campanhas de conscientização ambiental a cerca de lâmpadas fluorescentes; destinação das lâmpadas pós-consumo utilizadas na residência e a frequência com que tal procedimento é realizado.

Na quarta etapa, considerou-se uma população de 13 empresas prestadoras de serviço de reciclagem e/ou disposição final de lâmpadas fluorescentes pós-consumo, localizadas nos Estados de Minas Gerais (2), Paraná (3), Rio de Janeiro (1), Rio Grande do Sul (2) e São Paulo (5). Nesta etapa, os sujeitos responderam a 08 questões relacionadas à posse de certificação ou títulos semelhantes; prestação de serviços para a região do Vale do Paraíba; origem das lâmpadas

recebidas para tratamento; vínculo com outras organizações; conceitos ambientais adotados pela empresa; comprovação do descarte ambientalmente correto; existência de fiscalização ambiental periódica; e fator de maior influência na conduta da empresa. Nas etapas 1 e 4, os questionários foram aplicados através de e-mails e contato eletrônico por meio dos sites das empresas envolvidas na pesquisa. Já nas etapas 2 e 3, a aplicação foi realizada de modo tradicional, ou seja, *in loco*. Os questionários tinham como principal objetivo, coletar dados que permitissem comparar a realidade praticada por cada agente da cadeia logística (consumidores, fabricantes, revendedores e recicladoras) com as exigências impostas pela legislação referente às lâmpadas fluorescentes pós-consumo, visando analisar se de fato a logística reversa proposta pela lei é funcional para este setor.

3.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o levantamento realizado pode-se perceber o que realmente acontece com as lâmpadas fluorescentes quando estas se tornam inutilizáveis, além de tornar visíveis os procedimentos adotados por cada agente da cadeia analisada.

Etapa 1 - Fabricantes

Na etapa 1, no que diz respeito aos fabricantes, das 24 empresas inicialmente selecionadas para a pesquisa, apenas 5 (21%) manifestaram interesse em colaborar com o estudo. Dentre as demais, 2 (8%) se recusaram a participar e 17 (71%) não manifestaram nenhum posicionamento. Das 5 empresas que participaram efetivamente da pesquisa, todas afirmaram fornecer lâmpadas fluorescentes para a região do Vale do Paraíba, o que justifica a preocupação dos órgãos ambientais em estabelecer um número considerável de pontos de coletas de lâmpadas fluorescentes na região (SINIR, 2015). Quando questionadas a respeito da posse de certificações ou títulos semelhantes, as 5 empresas (100%) afirmaram possuir licença ambiental para funcionamento. Destas, 4 (80%) alegaram que além da licença ambiental possuem também plano de gerenciamento de resíduos sólidos e 1 (20%) declarou ter todos os itens anteriores e ser certificada ISO 14001. Houve ainda uma parcela de 40% que relatou possuir outros tipos de certificações. Estes percentuais comprovam que as empresas adotam práticas de gestão ambiental como tentativas de melhorar sua imagem corporativa no que tange à sustentabilidade, conforme afirmam Leite (2011) e Fontana e Aguiar (2013). Com relação às práticas de gestão ambiental que são sugeridas pela Lei que trata das lâmpadas fluorescentes, a Tabela 1 apresenta a realidade vivenciada pelos fabricantes:

Tabela 1: Realidade praticada por fabricantes de lâmpadas fluorescentes

Variáveis		N	%
Capacitação/Treinamento dos revendedores	Sim	1	(20,0)
	Não	4	(80,0)
	Total	5	(100,0)
Logística Reversa dos produtos	Sim	4	(80,0)
	Não	1	(20,0)
	Total	5	(100,0)
Parceria com recicladora	Sim	3	(60,0)
	Não	2	(40,0)
	Total	5	(100,0)
Projetos de conscientização ambiental	Sim	3	(60,0)
	Não	2	(40,0)
	Total	5	(100,0)

Fonte: Dados da pesquisa.

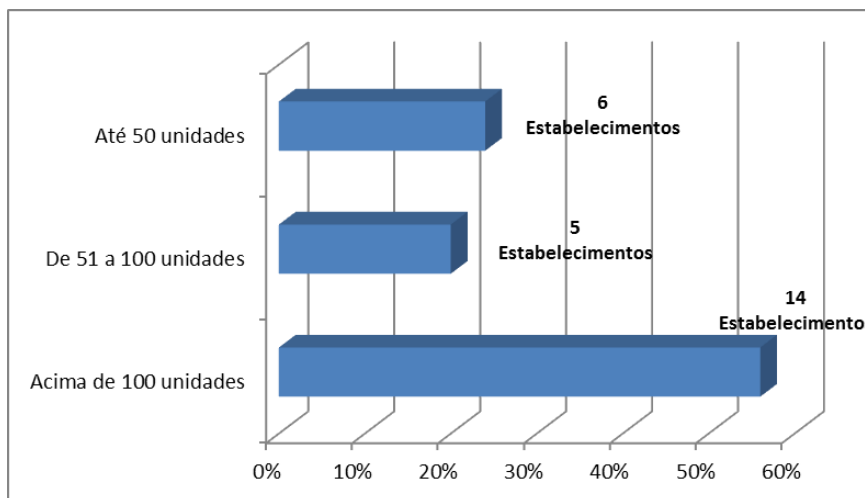
Conforme exposto na Tabela 1, 80% das empresas participantes efetivas alegaram promover projetos de logística reversa de seus produtos e 60% possui parceria com empresas recicladoras de lâmpadas fluorescentes. Estes dados evidenciam o cumprimento parcial das exigências impostas pelo acordo setorial de lâmpadas fluorescentes, pois conforme estabelece o SINIR (2015), todas as empresas que fabricam lâmpadas deste tipo devem promover a logística reversa de seus produtos com o intuito de encaminhá-los à reciclagem e posteriormente à disposição final. No requisito capacitação/treinamento, apenas 1 empresa (20%) declarou promover esta ação junto aos seus revendedores a respeito dos riscos das lâmpadas fluorescentes. Além disso, 3 empresas (60%) afirmaram promover projetos de conscientização ambiental na região em que estão localizadas. O Acordo Setorial determina que todas as empresas associadas deveriam promover tais ações e não apenas parte delas (SINIR, 2015).

Quanto à fiscalização ambiental, 3 (60%) das 5 empresas afirmaram receber visitas periodicamente e 2 (40%) afirmaram não receber visitas com frequência. Isto evidencia falha por parte dos órgãos fiscalizadores, os quais de acordo com a PNRS deveriam multar as empresas que não se enquadram nas exigências da lei. Quanto às lâmpadas utilizadas nas dependências da empresa, todas as participantes (100%) afirmaram encaminhar as lâmpadas pós-consumo para a reciclagem, prática considerada relevante segundo Leite (2011) e Fontana e Aguiar (2013), como alternativa para reduzir parte da poluição gerada por resíduos sólidos. Ao final, quando questionadas quanto aos fatores que mais influenciam a conduta adotada pela empresa, 40% referiu considerar a legislação, a ética e o diferencial estratégico, fatores fundamentais para a responsabilidade social empresarial. Do restante, também 40% afirmou considerar a legislação e a ética os fatores primordiais e 20% declarou considerar apenas a ética o fator que mais influencia sua conduta.

Etapa 2 - Revendedores

Na etapa 2, referente aos revendedores, dos 29 estabelecimentos selecionados, 25 (86%) participaram efetivamente da pesquisa e 4 (14%) não souberam responder. Conforme o Gráfico 1, dentre os 25 estabelecimentos que participaram efetivamente da pesquisa, uma parcela de 56% afirmou revender mais de 100 unidades de lâmpadas fluorescentes anualmente, 20% afirmou revender de 51 a 100 unidades anualmente e 24% declarou revender até 50 unidades anualmente.

Gráfico 1: % de revendedores pela quantidade de lâmpadas fluorescentes revendidas



Fonte: dados da pesquisa

Quando questionados a respeito da posse de certificações ou títulos semelhantes, dos 25 estabelecimentos, 16 (64%) declararam não possuir nenhum tipo de certificação/título, 7 (28%) referiram possuir licença ambiental para funcionamento, 1 (4%) afirmou possuir plano de gerenciamento de resíduos sólidos e também 1 (4%) afirmou possuir certificação ISO 14001. A quantidade expressiva de empresas que não possuem nenhum tipo de certificação é corroborada pela ausência das práticas de gestão ambientais sugeridas pelas normas que tratam das lâmpadas fluorescentes. A Tabela 2 apresenta a realidade vivenciada pelos revendedores:

Tabela 2: Realidade praticada por revendedores de lâmpadas fluorescentes

Variáveis		N	%
Capacitação/Treinamento de funcionários	Sim	11	(44,0)
	Não	14	(56,0)
	Total	25	(100,0)
Membro de associação/projeto de logística reversa	Sim	5	(20,0)
	Não	20	(80,0)
	Total	25	(100,0)
Ponto de coleta próprio	Sim	7	(28,0)
	Não	18	(72,0)
	Total	25	(100,0)
Projetos de conscientização ambiental	Sim	1	(4,0)
	Não	24	(96,0)
	Total	25	(100,0)

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com a Tabela 2, 44% dos estabelecimentos afirmaram promover capacitação/treinamento para seus funcionários a respeito dos riscos das lâmpadas fluorescentes e 56% afirmaram não promover treinamentos. Estes percentuais demonstram que mais da metade dos estabelecimentos não estão procedendo em conformidade com o acordo setorial, pois assim como os fabricantes, os revendedores também devem promover treinamento para seus colaboradores (SINIR, 2015). Com relação à logística reversa das lâmpadas fluorescentes pós-consumo, 80% dos estabelecimentos afirmaram não participar de associações ou projetos que promovem tal atividade e 72% afirmou não possuir ponto de coleta próprio para recolhimento das lâmpadas fluorescentes no estabelecimento. Verifica-se que os estabelecimentos não se encontram em conformidade com a Lei para instaurar a logística reversa dos produtos pós-consumo até o fabricante. A parcela considerável de 96% diz não promover projetos de conscientização ambiental na região e somente 4% afirmou realizar eventos deste tipo, o que caracteriza o descumprimento do acordo setorial, pois o mesmo determina que todas as empresas revendedoras devem promover a conscientização da população local (SINIR, 2015).

Quanto à fiscalização ambiental, apenas 4 (16%) dos 25 estabelecimentos afirmaram receber vistas periodicamente e 21 (84%) afirmaram não receber visitas com frequência. No que diz respeito às lâmpadas utilizadas nas dependências do estabelecimento, 13 (52%) revendedores afirmaram encaminhar as lâmpadas pós-consumo para a reciclagem, 6 (24%) referiram armazená-las em depósito, 1 (4%) alegou doar à associações de catadores de lixo e 5 (20%) declaram descartar as lâmpadas fluorescentes em lixo comum. Com isto, verificou-se que nem todas as empresas destinam as lâmpadas de maneira correta, isto é, encaminhando-as à reciclagem ou à disposição final ambientalmente adequada (LEITE, 2011).

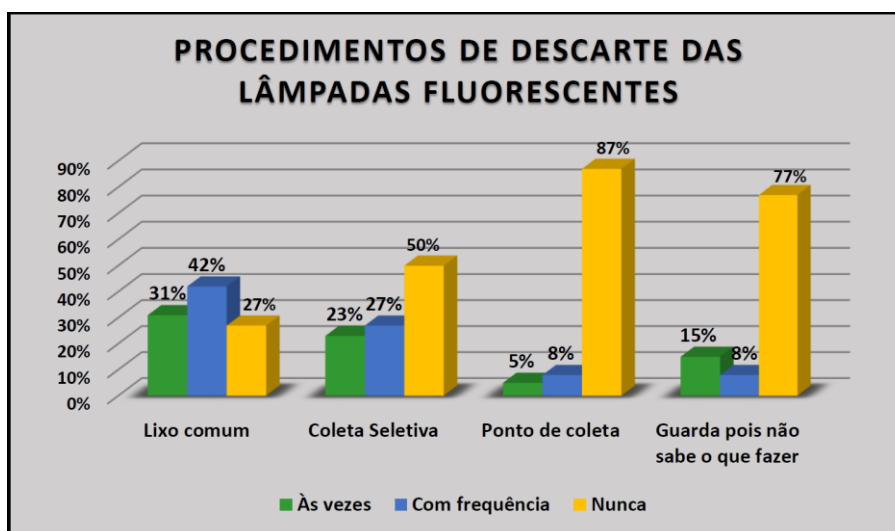
Etapa 3 - Consumidores

Na etapa 3, referente aos consumidores finais, todos os 94 entrevistados (100%) responderam ao questionário e desses, 82 (87%) afirmaram utilizar lâmpadas fluorescentes em suas residências e 12 (13%) afirmaram não utilizar este tipo de lâmpada. No entanto, 83 (88%) admitem não ter conhecimento sobre a existência de projetos de reciclagem de lâmpadas fluorescentes e apenas 11 (12%) alegaram ter conhecimento de projetos deste caráter.

Referente aos materiais que compõe as lâmpadas fluorescentes, das 94 pessoas, 15 (16%) declararam ter conhecimento dos materiais em questão e 79 (84%) afirmaram não possuir conhecimento algum quanto a estes materiais. Apesar disso, 66 (70%) alegaram estar cientes da periculosidade das lâmpadas fluorescentes e 28 (30%) afirmaram não conhecer tal risco.

Com relação a campanhas e instruções acerca do descarte de lâmpadas fluorescentes, 88 (94%) afirmaram que não receberam projetos deste tipo em sua cidade e apenas uma minoria de 6 pessoas (6%) alegou ter recebido orientações deste tipo e, quando questionadas sobre a maneira de manusear e armazenar as lâmpadas fluorescentes, 45 (48%) afirmaram não conhecer a maneira correta de realizar estes procedimentos e 49 (52%) alegaram conhecer a maneira correta de realizar os procedimentos. No que diz respeito à coleta e à reciclagem das lâmpadas fluorescentes, 54 (57%) pessoas declararam não saber da existência de legislação específica que trata do assunto e 40 (43%) declararam saber da existência dessa legislação. O Gráfico 2 mostra os procedimentos de descarte praticados pelos consumidores finais,

Gráfico 2: Procedimentos de descarte praticados por consumidores finais



Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se no gráfico acima, quanto ao lixo comum, a maioria dos consumidores (42%) referiu utilizar com frequência este procedimento para descartar as lâmpadas fluorescentes. Quanto à coleta seletiva, metade dos consumidores, ou seja, 50%, afirmou nunca fazer uso deste procedimento, assim como 87% declararam nunca encaminhar as lâmpadas fluorescentes a pontos de coleta em estabelecimentos. Estes dados demonstram que o retorno das lâmpadas à cadeia é ineficaz e são baixos os percentuais de resíduos dispostos de forma ambientalmente correta (ABRELPE, 2014). Ao final, 67 (71%) consumidores afirmaram que não possuíam conhecimento prévio quanto às lâmpadas fluorescentes antes de participarem da pesquisa e 27 (29%) afirmaram que já possuíam algum conhecimento sobre o tema em questão.

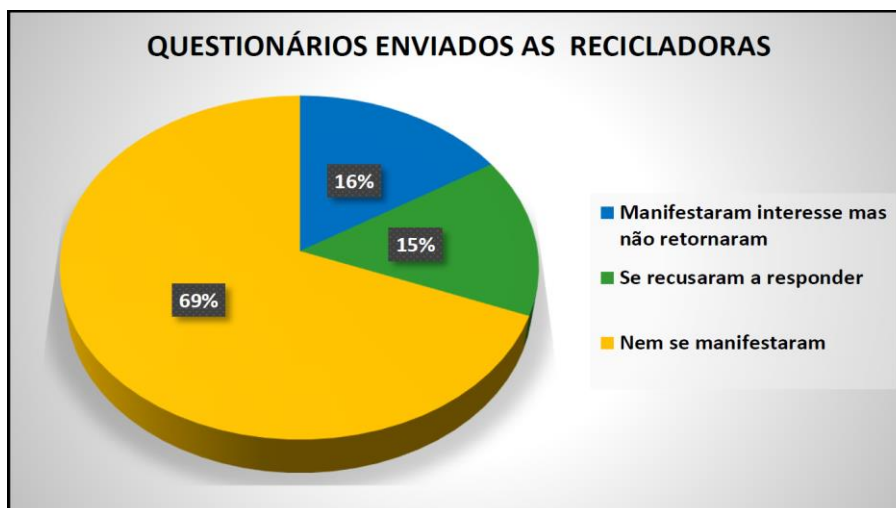
Com base nos dados acima, verifica-se que os consumidores não estão agindo de acordo com o estabelecido pela PNRS e respectivo acordo setorial, os quais impõem que os

consumidores encaminhem as lâmpadas fluorescentes aos pontos de coleta. No entanto como não há pontos de coleta disponíveis nos estabelecimentos de revenda e a maioria dos consumidores não possui conhecimento da legislação pertinente, as lâmpadas são frequentemente encaminhadas ao lixo comum.

Etapa 4 - Recicladoras

Na etapa 4, dos 13 questionários enviados às recicladoras, não se obteve qualquer resultado, pois nenhuma das empresas selecionadas retornou o questionário respondido. Sendo que, 2 se recusaram formalmente a responder, outras 2 manifestaram interesse em analisá-lo e posteriormente não se pronunciaram mais e o restante não se manifestou em momento algum. Silva (2010) ao realizar uma pesquisa similar a esta, verificou o mesmo posicionamento omissivo por parte de empresas recicladoras do Estado de Pernambuco. O Gráfico 3 abaixo ilustra a situação verificada.

Gráfico 3: Retorno de questionários enviados às recicladoras de lâmpadas fluorescentes



Fonte: Dados da pesquisa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo fundamentou-se numa pesquisa de campo onde foram analisadas as realidades vivenciadas pelos agentes da cadeia de lâmpadas fluorescentes (fabricantes, revendedores, recicladoras e consumidores) no que diz respeito às práticas de gestão ambiental sugeridas pela lei referente às lâmpadas fluorescentes, tendo como principal referência a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS. Conforme o objetivo da pesquisa que consistia em verificar os principais desafios e dificuldades acerca do processo logístico reverso de lâmpadas fluorescentes, constatou-se que de fato há muitos obstáculos a serem superados neste setor devido às inúmeras falhas em todas as fases do processo.

Estes fatos foram evidenciados pela pesquisa de campo, onde um percentual considerável de entrevistados em toda cadeia admitiu não atender a todas as exigências específicas impostas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e pelo Acordo Setorial no que diz respeito às lâmpadas fluorescentes, o que de fato comprova a ineficiência da fiscalização ambiental e a impunidade para aqueles que estão em desacordo com a lei. Além disso, a ausência de informações referentes ao manuseio, descarte e disposição final das lâmpadas fluorescentes

caracteriza uma das principais dificuldades do processo. Uma vez que haja falha por parte dos fabricantes e revendedores em não promover projetos de conscientização ambiental e divulgação de informações a cerca do assunto junto à população, os consumidores, por sua vez permanecem sem o conhecimento das responsabilidades que lhe cabem perante a lei e assim, acabam de mesma forma não cumprindo com as obrigações exigidas.

Outro ponto a salientar é a indisponibilidade de pontos de coleta de lâmpadas nos municípios, o que configura novamente o descumprimento da legislação. Em tese, estes pontos deveriam ser de responsabilidade dos revendedores, no entanto como a maior parte destes não promove tal ação, os consumidores ficam impossibilitados de retornar suas lâmpadas inservíveis à cadeia. A coleta seletiva também se mostrou uma opção inválida para retornar as lâmpadas à cadeia, pois apesar dos municípios onde os consumidores residem possuir tal ação, a falta de informação, divulgação, e até mesmo a falta de planejamento tornam-se obstáculos que impedem o sucesso efetivo destes programas.

Sendo assim, conclui-se que o diagnóstico quanto à eficácia da logística reversa na cadeia de lâmpadas fluorescentes nos municípios estudados caracteriza um processo imaturo e falho que deve transpassar barreiras não só de processos, atividades ou regulamentos, mas também as barreiras culturais já adquiridas por cada indivíduo.

As empresas e a sociedade de modo geral precisam despertar sua consciência ambiental e atentarem-se ao assunto, de modo que ações de conservação ambiental sejam adotadas e que a lei seja cumprida, pois vale ressaltar que as ações adotadas hoje impactarão no longo prazo, no futuro das empresas, na sociedade e principalmente no meio ambiente. Sendo assim a logística reversa deve ser desenvolvida permanentemente e não compreendida como um modismo.

REFERÊNCIAS

ABILUX – Associação Brasileira da Indústria de Iluminação. **10 formas de reduzir o consumo de energia elétrica**. Disponível em: <http://www.abilux.com.br/portal/abilux-na-midia/2/10-formas-de-reduzir-o-consumo-de-energia-eletrica>. Acessado em: 31/05/2015.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**. Resíduos sólidos – Classificação. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>. Acessado em: 20/04/2015.

ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil em 2013**. São Paulo, 2014. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>. Acessado em: 08/05/2015.

APLIQUIM BRASIL RECICLE. **Sobre as Lâmpadas**. Porto Alegre, 2015. Disponível em <http://www.apliquimbrasilrecicle.com.br/saibamais>. Acessado em: 01/06/2015.

APPOLINARIO, F. **Metodologia da ciência: filosofia e prática de pesquisa**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

BRASIL. Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 02 set. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acessado em: 20/04/2015.

BRASIL. Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 jul. 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/D6514.htm. Acessado em: 01/06/2015.

_____. Lei no 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acessado em: 04/03/2015.

CAPRA, F. **O ponto de mutação**. São Paulo: Cultrix, 2002.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. 1986. Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>. Acessado em: 20/04/2015.

DURÃO JUNIOR, W. A.; WINDMÖLLER, C. C. A Questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes, *Revista Química Nova na Escola*, n. 28, maio, 2008.

FERREIRA, J. Z. **Estudo comparativo entre Lâmpadas Fluorescentes Tubulares T8 e Tubulares de Led**. 2014. 59 f. Monografia (Pós Graduação em Construções Sustentáveis) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014. Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3428/1/CT_CECONS_III_2014_11.pdf. Acessado em: 08/05/2015.

FONTANA, A. M.; AGUIAR, E. M. Logística, transporte e adequação ambiental. In CAIXETA-FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. (organizadores). **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2013.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.

GRANT THORNTON. **Estudo de viabilidade: Viabilidade técnica e econômica em logística reversa na organização da coleta e reciclagem de resíduos de lâmpadas no Brasil**. 1.ed. São Paulo, 2011. Disponível em: http://www.sinir.gov.br/documents/10180/13560/EVTE_LAMPADAS/. Acessado em 25/05/2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 2008**. Disponível: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pesquisas/pnsb/>. Acessado em: 13/05/2015.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **1º de julho: lâmpadas incandescentes de 60W deixam o mercado**. Disponível em: http://www.inmetro.gov.br/imprensa/releases/Lampadas_incandescentes_de_60W_deixam_o_mercado.pdf. Acessado em 03/08/2016.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: Meio Ambiente e competitividade**. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2011.

MAGUEIJO, V. et al. **Medidas de eficiência energética aplicáveis à indústria portuguesa: um enquadramento tecnológico sucinto**. ADENE – Agência para a energia. Alges, Portugal, 2010. Disponível em <http://efinerg2011.aeportugal.pt/Areas/Projecto/Documentos/Publica%C3%A7%C3%A3oMedidasEfici%C3%AanciaEnerg%C3%A9ticaInd%C3%BAstria-SGCIE.pdf>. Acessado em: 31/05/2015.

MANSOR, M. T. C. et all. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Cadernos de educação ambiental 6: Resíduos sólidos**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/sma/6-ResiduosSolidos.pdf>. Acessado em: 08/05/2015.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARCOVITCH, J. Para mudar o futuro: mudanças climáticas, políticas públicas e estratégias empresariais. São Paulo: Edusp, 2006.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Política nacional de resíduos sólidos: principais aspectos**. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>. Acessado em: 20/04/2015.

OSRAM . Lâmpadas fluorescentes. Disponível em: http://www.osram.com.br/osram_br/search/advanced_search.jsp?action=dosearch&website_name=osram_br&inp_searchterm_1=merc%C3%BArio&nav_searchbtn=. Acessado em: 20/04/2015.

PEREIRA, A. L. et al. **Logística reversa e sustentabilidade**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

RAMPAZZO, L. **Metodologia científica para alunos dos cursos de graduação e pós graduação**. São Paulo: Loyola, 2002.

SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Ministério do Meio Ambiente. **Sistemas de logística reversa em implantação**. Brasília, 2015. Disponível em <http://sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa>. Acessado em: 20/04/2015.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Acordo setorial de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista**. Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.sinir.gov.br/documents/10180/23979/02++Acordo+Setorial+de+L%C3%A2mpadas.pdf/477cd170-4078-4ff0-a23a-9acf67bf523a>. Acessado em: 20/04/2015.

SILVA, F. M. **Análise do descarte de lâmpadas fluorescentes na cidade do Recife.** 2010. 84 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2010. Disponível em: http://repositorio.ufpe.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/5492/arquivo561_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acessado em: 21/05/2015.

TROMBETA, L. R.; LEAL, A. C. Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos: Um olhar sobre a coleta seletiva no Município de Presidente Prudente, São Paulo, Brasil. **Rev. Formação**, Presidente Prudente, v. 1 n. 21, p. 143-169, 2014. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/2361/2542>. Acessado em: 08/05/2015.