

LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES

COUTINHO, Jivago Rodrigues – jivago.04@hotmail.com – FATEC Americana

VENTURA, Acácia – acaciaventura21@gmail.com – FATEC Americana

RESUMO - OK

Em consequência dos materiais e produtos de alto risco que compõe as lâmpadas fluorescentes, o processo da logística reversa é fundamental para manter o equilíbrio sustentável dentro da cadeia reversa, garantindo o recolhimento dos produtos de pós-consumo e assegurando o descarte e a reutilização adequadas dos componentes. Pensando nisso, foram realizadas pesquisas com o objetivo de averiguar a situação do descarte e o processo reverso das lâmpadas fluorescentes. O não cumprimento das leis levam empresas, instituições e pessoas a praticarem o descarte indevido, agredindo ao meio ambiente sem a consciência dos problemas que seus atos possam ter ao nosso meio vivente, podendo averiguar que a destinação dos produtos após o ciclo de vida podem proporcionar a sustentabilidade e competitividade no mercado. Uma vez que os elementos químicos da lâmpada entram em contato com o ambiente, podem causar severos danos, além de gases potencialmente cancerígenos (Hg, mercúrio) para os seres-humanos. A questão da contaminação é, atualmente, assunto de grande relevância para a sociedade, razão de as empresas trabalharem com o beneficiamento/reaproveitamento de produtos de pós-consumo que contribuem com descontaminação e se encarregam de destinar os resíduos corretamente obtendo lucro e, conseqüentemente, uma valorização potencial no mercado de reutilização reverso de pós consumo.

Palavras chaves: Logística reversa; Pós-consumo; Sustentabilidade; Competitividade.

ABSTRACT

As a result of materials and high-risk products that compose the fluorescent lamps, the reverse logistics process is critical to maintaining a sustainable balance in the reverse chain, ensuring the collection of post-consumer products and assuring appropriate disposal and reuse of components. Thinking about it, researches were carried out in order to ascertain the situation of the disposal and the reverse process of fluorescent lamps. Failure to comply with the laws lead companies, institutions and people to engage improper disposal, harming the environment without the awareness of the problems that their actions may have on our living environment, being able to determine the destination of the products after their life cycle can provide sustainability and competitiveness in the market. Once the chemical elements of the lamp come into contact with the environment, it may cause severe damage, besides potentially cancer-causing gases (Hg, mercury) to human-beings. The issue of contamination is, currently, a very relevant issue for society, reason for companies to work with the processing/recycling of post-consumer products that contribute to decontamination and are responsible of allocating the waste properly making profit and, consequently, a potential value in reuse reverse post-consumer market.

Keywords: Reverse logistics; Post-consumer; Sustainability; Competitiveness.

1. INTRODUÇÃO

Para a Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação (ABILUMI, 2015), nos últimos anos, baseando-se no período que vai da Revolução Industrial até os dias atuais, houve modificações ao meio ambiental. Neste período, as ações humanas sobre o meio ambiente ocorreram de forma rápida, causadas por diversos fatores, entre eles o consumo excessivo e desordenado dos recursos naturais e, até mesmo a ocupação humana em áreas naturais que deveriam ser preservadas. Como resultado dessas modificações, que tiveram como objetivo principal o bem estar social, vive-se em um mundo onde é encontrado recursos hídricos poluídos, destacando a água imprópria ao consumo humano e animal, mesmo com diversos tratamento. Acrescenta-se a isso, ambientes urbanos extremamente poluídos devido ao número elevado de emissões tóxicas na atmosfera, solos contaminados e impróprios ao plantio, dentre outros fatores.

A ABILUMI ((Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação),(2015),salienta que a história dos seres vivos que habitam o planeta Terra, já passou por períodos de várias modificações de ordem física e química, ora favorecendo algumas espécies, ora outras. Como resultado dessas modificações, muitas espécies, às com menor potencial de adaptação, passaram a não fazer mais parte do contexto global, pois foram extintas em função do surgimento de fatores que desfavoreceram seu desenvolvimento, gerados pela própria natureza ou pela ação humana. A tendência está na preocupação que move as ações humanas nos dias de hoje, em favor das questões ambientais, seja a insegurança quanto aos resultados prejudicial ao meio ambiente, praticadas em toda a humanidade.

Um dos problemas geradores de insatisfação é o gerenciamento dos resíduos sólidos industriais e urbanos que estão ligados as sociedades e suas autoridades. Porém, esses resíduos foram dispostos de forma inadequada no meio ambiente, gerando diversos impactos ambientais significativos há tempos.

A questão da contaminação por mercúrio ganhou ênfase na década de 50 na cidade de Minamata (Japão), quando populares da localidade ingeriram peixes contaminados com mercúrio, registrando casos de aborto espontâneo câncer causado em detrimento da grande quantidade de mercúrio presente no rio. Daí a preocupação com o descarte adequado das lâmpadas. (JAPÃO EM FOCO, 2014)

No Brasil, a preocupação com o gerenciamento dos resíduos sólidos pelo Poder Público está materializada em documentos legais, tais como: a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, que prevê, entre outras recomendações, a Logística Reversa de Resíduos de lâmpadas fluorescentes, que é o objeto de estudo desse texto. Um dos impactos ocorridos no ambiente, foi a lâmpada fluorescente de vapor de sódio e mercúrio, considerados resíduos perigosos pela ABNT – NBR 10004:2004 (ABNT, 2004; BRASIL, 2010).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os principais resíduos deve ter a preocupação da logística reversa, pois devem ser retornados ao fabricante após seu uso, assim, acredita-se que será tratado da forma mais adequada possível, visando à preservação ambiental (BRASIL, 2010).

Para conceituar a logística reversa recorreu-se Kroon (1995, apud LEITE, p.16), que diz:

[...] se caracteriza pelas habilidades de gerenciamento logístico e atividades envolvidas na redução, no gerenciamento e no descarte de resíduos,

perigosos ou não, de embalagens ou produtos. Isto inclui distribuição reversa, que faz com que produtos e informações fluam no sentido oposto das atividades da logística normal.

Para tanto o estudo se **justifica** em função da importância do processo logístico reverso de lâmpadas fluorescentes, uma vez que tal o procedimento não ocorre corretamente devido a falta de informação que orienta a população com relação ao descarte inadequado, ao mal esclarecimento de leis vigentes e a falta de fiscalização no centro urbano/industrias.

Já o **Problema** foi: descarte inadequado das lâmpada fluorescentes, falta de conscientização das pessoas em fazer acontecer a lei e falta de informação da sociedade no assunto .verificado a possibilidade de revalorização legal dos resíduos de pós-consumo de maneira a criar maior competitividade.

Como **Pergunta** e se buscou responder foi: Há possibilidade de minimizar o problema da destinação das lâmpadas fluorescentes após o consumo e o descarte correto?

As **Hipóteses** foram: a) Baseia-se na possibilidade de minimizar o problema de destinação dos resíduos sólidos, garantindo o seu retorno do ciclo produtivo agregando valor econômico, legais e ecológicos; b) Não havendo a destinação correta podemos ter maiores impactos ambientais e, c) Havendo a conscientização de 80% da sociedade podemos ter um mundo mais sustentável, canal reverso mais distribuído, visto que á agregação de valores ambientais

O **objetivo geral** consiste em estudar o planejamento do destino do produto(lâmpadas fluorescentes) após o término do ciclo de vida do mesmo, objetivando a sustentabilidade e a competitividade dos produtos.

Os **objetivos específicos** foram: a) Fazer um levantamento bibliográfico sobre logística reversa, buscando compreender a importância do reaproveitamento das lâmpadas fluorescentes; b) Averiguar a possível rentabilidade da empresa além do conceito de sustentabilidade, buscando compreender o caminho de destinação pós-consumo das lâmpadas fluorescentes e, c) Discutir as vantagens e desvantagens da reutilização da lâmpadas fluorescentes pós-consumo.

O **método** utilizado para o desenvolvimento deste trabalho foi o Dialético, que nas palavras de Lakatos e Msrconi (2009, p. 110) é aquele “que penetra o mundo dos fenômenos através de sua ação recíproca, da condição inerente ao fenômeno e da mudança dialética que ocorre na natureza e na sociedade”.

A **pesquisa** foi classificada do ponto de vista de sua natureza como básica, que para Cervo e Bervian (1983, p. 54) ocorre quando “o pesquisador tem como meta o saber, buscando satisfazer uma necessidade intelectual pelo conhecimento”.

Para a abordagem do problema utilizou-se a Pesquisa Qualitativa que segundo Goldenberg (*apud* GERHARDT e SILVEIRA, 2015, p.31):

[...] não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade, o que pressupõe uma metodologia própria. Assim, os pesquisadores qualitativos recusam o modelo positivista aplicado ao estudo da vida social, uma vez que o pesquisador não pode fazer julgamentos nem permitir que seus preconceitos e crenças contaminem a pesquisa

Para que os objetivos fossem atingidos foram utilizadas as pesquisas descritiva e a explicativa. A pesquisa descritiva “exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade” (TRIVIÑOS, 1987, p.112). Acrescenta o autor que:

[...] os estudos descritivos podem ser criticados porque pode existir uma descrição exata dos fenômenos e dos fatos. Estes fogem da possibilidade de verificação através da observação. Ainda para o autor, às vezes não existe por parte do investigador um exame crítico das informações, e os resultados podem ser equivocados; e as técnicas de coleta de dados, como questionários, escalas e entrevistas, podem ser subjetivas, apenas quantificáveis, gerando imprecisão.

A pesquisa explicativa “preocupa-se em identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos (GIL, 2007, p.42). Ou seja, “este tipo de pesquisa explica o porquê das coisas através dos resultados oferecidos”. Segundo Gil (2007, p. 43), uma pesquisa explicativa “pode ser a continuação de outra descritiva, posto que a identificação de fatores que determinam um fenômeno exige que este esteja suficientemente descrito e detalhado”.

Para os procedimentos técnicos foram utilizadas as Pesquisas Bibliográfica e Documental. Para Severino (2007, p. 122), a pesquisa bibliográfica: é aquela que se realiza a partir do registro disponível, decorrentes das pesquisas anteriores, em documentos impressos, como, livros, artigos, teses, etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados.

2. A LOGÍSTICA NO BRASIL

Segundo Rebouças (2001), a logística é uma das atividades econômicas mais antigas e um dos conceitos gerenciais mais modernos que existe. O autor justifica a antiguidade da logística, pois desde que a humanidade estabeleceu trocas comerciais, sentiu-se a necessidade de estocar, armazenar e transportar.

O autor afirma que, um dos conceitos gerenciais mais modernos, que logística, é um tema atual por estar envolvida com um nível tecnológico cada vez mais avançado em informação e sistematização das etapas logísticas, aplicabilidade com finalidade o objetivo de reduzir custos e agregar valores, e ainda elaborar estratégias para melhorar os processos que envolvem uma extensa cadeia.

2.1 IMPORTÂNCIA DA LOGÍSTICA

Segundo Meirim (2004), a importância da logística para as empresas brasileiras atualmente vivem em desafios. Como cenário é caracterizado pela busca por maior competitividade, maior desenvolvimento tecnológico, maior oferta de produtos e serviços adequados às expectativas dos clientes e maior desenvolvimento e motivação de seu capital intelectual.

Para superar estes desafios, algumas empresas passaram a buscar e tomar ações fazendo com que diminui tudo que é despesa, cortando todos os gastos, no entanto, quando as decisões são tomadas de forma isolada, não garantem o resultado desejado.

Por outro lado, existem empresas que enxergam a logística como uma estratégia competitiva bastante eficaz. Estas empresas planejam e coordenam suas ações gerenciais de uma forma integrada, avaliando todo o processo desde o fornecimento da matéria-prima até a certeza de que o cliente teve suas necessidades e expectativas atendidas pelo produto ou serviço entregue.

O resultado é a superação dos desafios apresentados e conseqüentemente um melhor posicionamento no mercado. Como pontos centrais da logística podem se destacar, conforme Meirim (2004): A visão integrada de todos os processos da empresa; A ausência deste conceito faz com que cada área ou departamento da empresa pense e trabalhe de forma isolada, isto é, gera conflitos interno da empresa estejam dentro dela mesma fazendo com que as coisas (materiais e informações) se movimentem o mais rápido possível, conseguindo

assim aperfeiçoar os investimentos em ativos (estoques) e, enxerga toda a cadeia de suprimentos como parte importante do seu processo. Seus fornecedores, colaboradores, comunidade e clientes são como elos de uma corrente e estão intimamente interligados.

Portanto, deve-se sempre avaliar as necessidades e expectativas estão sendo plenamente atendidos, como o planejamento estratégico, tático e operacional e a constante avaliação de desempenho, por meio de indicadores, são ferramentas gerenciais essenciais para o desenvolvimento de um bom sistema logístico.

Segundo Monday (2009), logística é importante para o Brasil, pois é capaz de auxiliar as empresas na agregação e criação de valor aos clientes, podendo ser a chave para uma estratégia empresarial para o sucesso. A logística flui perfeitamente no comércio, tendo o custo de um serviço logístico sendo bastante elevado. Levado em conta nos cálculos dos custos totais da loja para que seu crescimento seja sustentável.

De qualquer maneira, ter uma boa logística sendo ela interna ou auxiliado por uma plataforma externa – são uma real vantagem concorrencial para fidelizar os clientes de sua loja virtual.

2.2 O QUE A LOGÍSTICA ESTUDA

A logística, atualmente esta sendo responsável pelo sucesso ou insucesso das entidades. Porém, o que se pode perceber nas organizações é que pouco se sabe das atividades logísticas, como e deve ser definidas no mercado. É importante frisar que o uso “moderno” acabem pois podem influenciar na utilização errada da palavra, o que seria pior é aplicação de suas técnicas nas atividades. Mas, afinal, qual é o papel da logística?

Para Carvalho (2002, p. 31), a logística é a parte do Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semi acabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes.

3. LOGÍSTICA REVERSA

Classificado como um tema relativamente novo o processo reverso da logística está diretamente ligado ao mundo globalizado e a todas as novas inovações do século XXI.

A logística reversa se caracteriza pelas habilidades de gerenciamento logístico e atividades envolvidas na redução, no gerenciamento e no descarte de resíduos, perigosos ou não, de embalagens ou produtos. Isto inclui distribuição reversa, que faz com que produtos e informações fluam no sentido oposto das atividades da logística normal. (KROON, 1995, apud LEITE, p.28).

Atualmente o processo da logística reversa tem grande importância mundial, esta contribui para a imagem das empresas com relação à questão ambiental e também a produtividade e lucratividade. Basicamente a logística reversa consiste em coletar, transportar, armazenar e fazer o descarte adequado. Leite (2009 p. 15) define essa inovação no nicho da logística como um fator diferencial e positivo para instituições.

Nos ambientes globalizados e de alta competitividade em que vivemos, as empresas modernas reconhecem cada vez mais que, além da busca pelo lucro em suas transações, é necessário atender a uma variedade de interesses sociais, ambientais e governamentais, garantindo seus negócios e sua lucratividade ao longo do tempo. Dessa forma, torna-se necessário satisfazer diferentes *stakeholders* – acionistas, funcionários, clientes, fornecedores, comunidade local, governo – que avaliam as empresas sob diferentes perspectivas.

Para Lacerda (2001, p. 8): “Logística reversa é um processo considerado ainda por muitas empresas como uma área de baixa prioridade. O autor classifica como um estágio inicial com relação ao desenvolvimento das práticas da logística reversa”.

Contudo essa realidade vem mudando em detrimento as pressões externas do mercado, como um maior rigor da legislação ambiental, necessidade de reduzir custos e de oferecer mais serviços através de políticas de devolução mais liberais.

Entretanto, entende-se que com a otimização do processo, o trabalho reverso da logística terá um custo menor em vista do que tem investido em recursos na atualidade. Esse e outros fatores positivos vão impulsionar e alavancar definitivamente a importância de se aprimorar as cadeias reversas.

Segundo Leite (2000, p.1) a definição de logística reversa, “preocupa-se em avaliar o ciclo de vida de materiais industriais controlando a reutilização ou a reciclagem dando origem a produtos secundários agregando valores ao processo produtivo das empresas”.

Para Cabral (2001, p. 6),”o conceito sustentável faz com que a população pense nas necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras nos aspectos do equilíbrio ecológico. Alguns desses aspectos como a reciclagem das embalagens descartáveis, lixo orgânico afetam os canais de distribuição por terem efeitos nocivos e por ser baixa a porcentagem de reciclagem”.

Lambert et. al (1998, p. 30), ”aponta a logística como importante papel no planejamento estratégico das empresas, tornando- as competitivas quando adotado um bom sistema logístico, satisfazendo os clientes em suas exigências e expectativas”.

Leite (2009, p. 122), ”diferentemente das primeiras legislações do início dos anos 70, quando os governos locais respondiam por todo e qualquer impacto ambiental causado por resíduos sólidos, atualmente são as próprias empresas que estão sendo responsabilizadas. Sendo assim as novas leis quase que obrigatoriamente forçam as instituições a investir no processo das cadeias reversas”.

4. LEGISLAÇÃO

4.1 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, que estava a 20 anos tramitando no Congresso nacional, que foi sancionada em agosto de 2010 teve uma grande mobilização de todos os setores envolvidos: a sociedade, o setor produtivo, o governo e os catadores.

Com aumento do consumo e variedade de produtos surge o acúmulo de resíduos sólidos consequentemente contaminação do solo causando impactos ambientais. Sendo assim surgiu à necessidade de criar uma legislação que elaborasse um mecanismo para minimizar os impactos gerados através dos (resíduos sólidos).

A Política Nacional de Resíduos sólidos visa à colaboração do consumidor final e aos geradores de resíduos perigosos (agrotóxicos, pilhas, baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e produtos eletroeletrônicos), fica a responsabilidade pelo recolhimento e a desmontagem desses materiais (de acordo com a necessidade), reciclagem e destinação ambientalmente correta. Pela lei, os governos municipais e estaduais têm dois anos de prazo para a elaboração de um plano de resíduos sólidos. (site oficial do ministério do meio ambiente).

Seção Única Dos Instrumentos

Art. 10. São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; II - Análise e Avaliação do Ciclo de Vida do Produto; III - Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental, nos termos do art. 9o, inciso VIII, da Lei

no 6.938, de 31 de agosto de 1981; IV - inventários de resíduos sólidos em conformidade com o disposto pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA; V - Avaliação de Impactos Ambientais, nos termos do art. 9o, inciso III, da Lei no 6.938, de 1981; VI - Sistema Nacional de Informações Ambientais - SISNIMA e o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA; VII - logística reversa; VIII - licenciamento ambiental; IX - monitoramento e fiscalização ambiental; X - cooperação técnica e financeira entre os setores públicos e privados para o desenvolvimento de pesquisas e de novos produtos; XI - pesquisa científica e tecnológica; XII - educação ambiental; XIII - incentivos fiscais, financeiros e creditícios; XIV - Fundo Nacional do Meio Ambiente e Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; e XV- Conselhos de Meio Ambiente. (PODER EXECUTIVO, 2007).

Nas Políticas Públicas complementares considera-se importante que os municípios se articulem politicamente com os órgãos de governo federal e estadual, a fim de construir políticas públicas de resíduos sólidos integrados e complementares à Política Nacional, em busca de alternativas institucionais que aperfeiçoem recursos, se traduza em oportunidades de negócios com geração de emprego e renda, e receitas para o município.

4.2 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL DE AMERICANA

Legislação Municipal (“Dispõe sobre a responsabilidade da destinação de pilhas, baterias e lâmpadas usadas e dá outras providências”).

Requerem informações sobre cumprimento da Lei n. 3.578/2001 “Dispõe sobre a responsabilidade da destinação de pilhas, baterias e lâmpadas usadas e de outras providencia”. A lei municipal de Americana determina que os estabelecimentos que comercializam produtos que contém mercúrio (caso das lâmpadas fluorescentes, vapor de sódio e mercúrio), ficam obrigados a aceitar a devolução das unidades usadas (lâmpadas queimadas). Mas ainda não há uma estrutura de logística reversa para funcionar esta lei.

As lâmpadas recebidas serão adequadamente armazenadas até que sejam repassadas aos fabricantes, importadores, ou dada destinação ambientalmente correta das mesmas, a fim de que seja cumprida a Lei. Decorridos mais de dois anos da promulgação da lei, ela não está sendo devidamente aplicada no município. É comum, ao Vereador Antonio Carlos Sacilotto, na qualidade de autor da Lei, receber questionamento de munícipes com relação à dificuldade que encontram em entregar suas lâmpadas queimadas ao estabelecimento comercial ou mesmo para o Poder Público Municipal.

No estabelecimento comercial a devolução das lâmpadas gera custo para os empresários, por isso, a dificuldade da lei em ser aplicada; e no setor público não há estrutura para atender a população ou uma coleta seletiva que leve os produtos adequadamente, pois não podem ser transportado de qualquer maneira.

Devido a vários problemas com a falta de estrutura encontrada, em Dezembro de 2006 ouve uma alteração na lei no parágrafo 2º, onde o Poder Executivo fica autorizado a celebrar convênios e eventuais termos aditivos com as empresas fabricantes, importadoras, distribuidores ou revendedoras de pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes e de descarga multivapores do município de Americana, tendo por objeto sua correta destinação.

5. LÂMPADAS FLUORESCENTES

5.1 CARACTERÍSTICA

As lâmpadas contêm substancias que afetam o ser humano, uma delas é o mercúrio que ingerido ou inalado causa danos ao sistema nervoso e aos pulmões. Ao serem rompidas liberam vapores de mercúrio que podem ser absorvidos por seres vivos, contaminando solos e

ursos d'água. O impacto ambiental de uma lâmpada sozinha é desprezível, porém a somatória anual destas (aproximadamente 40 milhões no Brasil) implica em danos aos locais onde são descartadas.

A lâmpada intacta não oferece nenhum tipo de risco, se houver ruptura há necessidade de alguns cuidados tais como: uso de avental, luvas e botas de plástico, o local tem que ser limpo por aspiração e o armazenamento deve ser feito em local seco e caixas originais dando proteção para evitar a quebra. (APLIQUIM, 2010).

Figura 1: Processo de Reciclagem das Lâmpadas Fluorescentes



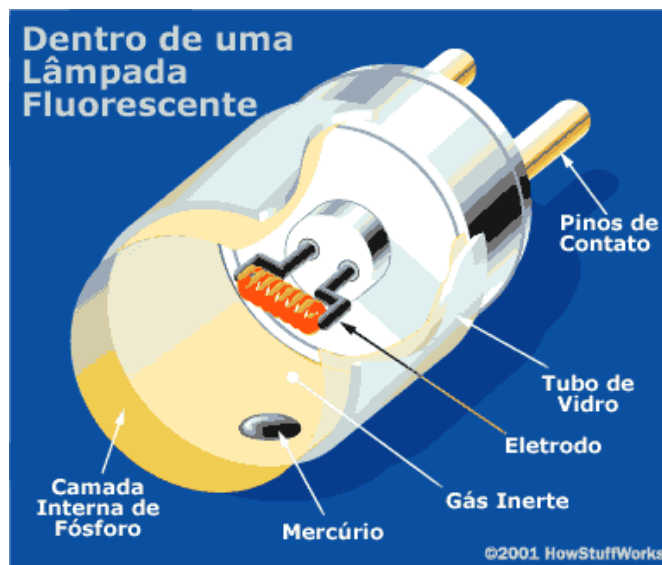
Fonte: Portal Anhembi (2008)

5.2 COMPONENTES DAS LÂMPADAS, DESTINO DE MATERIAIS (ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO)

Atualmente é fácil encontrar lâmpadas fluorescentes por todos os lugares, como: escritórios, lojas, escolas, hospitais e etc. Porém é pouco sabido entre a população sobre os aspectos físicos das lâmpadas.

Segundo Harris (2001), o principal elemento é o tubo selado de vidro, dentro desse vidro existe um tubo com uma pequena porção de mercúrio além de um gás inerte, tipicamente o argônio, mantido sobre pressão muito baixa. Ainda no interior das lâmpadas há um revestimento de pó de fósforo e dois eletrodos, um em cada extremidade.

Figura 3: Componentes da Lâmpada



Fonte: UOL (acesso em: 30/03/2016)

5.3 CUSTO DE DESCONTAMINAÇÃO DE LÂMPADAS FLUORESCENTES

O custo para a reciclagem e a conseqüente descontaminação do gerador de resíduos depende do volume, distância e serviços específicos escolhidos pelo cliente.

Nos EUA, o custo para pequenos geradores de lâmpadas usadas varia de US\$ 1.08 a US\$2.00 por lâmpada. Para grandes geradores, o preço final é da ordem de US\$0.36 por lâmpada de quatro pés, mais custos com frete e acondicionamento para transporte. (KRELL, 2011).

No Brasil já existem empresas especializadas no processamento e reciclagem de lâmpadas fluorescentes. A Naturalis Brasil é uma empresa que tem sua sede situada em Itupeva, interior de SP, e realiza a reciclagem das lâmpadas nas próprias instituições que contratam os serviços.

O custo de processamento para 500 unidades é de R\$ 418,00 reais. Acima dessa determinada quantidade, é cobrado um valor unitário de R\$ 0,83. Os subprodutos resultantes do processo de reciclagem, tais como vidro, alumínio, pinos de latão e mercúrio, possuem baixo valor agregado: R\$ 20,00 por tonelada para o vidro; R\$ 900,00/tonelada para o alumínio; R\$ 900,00/tonelada para o latão e R\$ 0,04 a R\$ 1, 12/grama para o mercúrio, dependendo do seu grau de pureza. (A.Krell 2011).

6. ESTUDO DE CASO

A empresa situada na região metropolitana de Campinas, armazena as lâmpadas em coletores apropriados durante 1 mês. Com a empresa terceirizada (Apliquim Brasil Recycle), faz o processo de coleta desse material e é levada diretamente ao cliente final, onde as lâmpadas são descarregadas do caminhão e inspecionadas para a verificação de variações e origem. As lâmpadas são desembaladas, contadas e estocadas em pallets, de acordo com o tipo e tamanho. Nesta etapa, as lâmpadas são rompidas em equipamento enclausurado e sob pressão negativa, para que não haja fuga de vapor de mercúrio. Os soquetes/terminais das lâmpadas são separados, passam por processo de segregação, sendo posteriormente encaminhados à reciclagem.

Após a ruptura controlada das lâmpadas e segregação do metal, o vidro é descontaminado, e o pó de fósforo é removido de sua superfície. Nesta etapa, o vidro sai pronto para ser comercializado para as indústrias de beneficiamento. O pó de fósforo contaminado com mercúrio é retido e segue para o processo de desmercurização. O vapor de

mercúrio, capturado na etapa de ruptura controlada e separação dos componentes, segue para o Sistema de Controle de Emissão de Gases, composto por filtros de cartucho para a retenção do particulado e filtro de carvão ativado que retém os vapores de mercúrio.

As lâmpadas incandescentes não possuem mercúrio. Por isso, o processo consiste apenas na trituração e separação dos componentes (vidro e metais). Os subprodutos gerados são encaminhados para as indústrias de beneficiamento.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados coletados foi possível verificar que as leis vigentes são incapazes de proporcionar um correto estabelecimento dos processos de reciclagem, no qual a pergunta problema “a revalorização legal dos resíduos de pós-consumo é uma forma de competitividade?” obteve resultado positivo mediante a hipótese. As leis vigentes são incapazes de proporcionar um correto estabelecimento dos processos de reciclagem

Com base nos resultados obtidos de pesquisa, averiguou-se que é fundamental o processo de logística reversa no seguimento de mercado de lâmpadas fluorescente, especialmente por serem um produto que possui alto potencial de contaminação e poluição.

Foi possível verificar, com a logística reversa (processo de revalorização legal dos resíduos) pode ter maior competitividade dentro do mercado, pois com a possível lucratividade advinda dos produtos de pós-consumo as empresas baixa seus custos, aderindo identidade de destaque em seu meio.

É notória a importância da conscientização em relação às leis, aliado a um bom projeto de logística para garantir a normalidade e eficiência da destinação correta dos resíduos.

8. REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. de. **Introdução à metodologia do Trabalho Científico**: elaboração de trabalhos na graduação. 9ª ed. 2ª reimpr. São Paulo: Atlas. 2009.

APLIQUIM, **Lâmpadas Fluorescentes**. Disponível em: <<http://www.madeinfores.com/?reciclagem/pagina/topico/879/pagina/194>>. Acesso em: 08 nov.2015.

CERVO, A. L. e BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**: para uso dos estudantes universitários. 3ª ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil.1983.

GERHARDT, T. E. e SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre/SC: UFRGS. 2009.

KAWANAMI, S. **A Misteriosa Doença de Minamata**. Disponível em: <<http://www.japaoemfoco.com/a-misteriosa-doenca-de-minamata/pdf>>. Acesso em: 25 set. 2015. 19h07.

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

MARCONI, M. de A. e LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7ª ed. 4ª reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

MEIRIM, H. **A importância da Logística para as Empresas Brasileiras**. (2004). Disponível em: <http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/a-importancia-da-logistica-para-as-empresas-brasileiras/10229>. Acesso em: 08 nov.2015. 14h11.

MMA. **Brasil Recicle Descontaminação de Lâmpadas.** Disponível em:http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/recicl_lamps. Acesso em: 03 abril 2016. 12h55.

MOURA, R. e MIYAMARU, E. **Logística reversa de lâmpadas fluorescentes.** Disponível em: http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/NOVO_76_Artigo_5_vol7n3.pdf. Acesso em: 30 mar. 2015. 14h19.

SACILLOTO, A. C. **Lei n.3.578/2001.** Disponível em: <www.camara-americana.sp.gov.br/camver/requer/031394.doc>. Acesso em: 25 mar.2016 .17h05.

UOL. **Figura 3: Componentes da Lâmpada.** Disponível em: <http://ciencia.hsw.uol.com.br/lampadas-fluorescentes2.htm>. Acesso em: 30 mar. 2016. 16h01.