

## A logística reversa na iluminação pública: um estudo de caso

Derek Voigt, Nelson Casarotto Filho

**Resumo:** A iluminação pública vem buscando equipamentos mais eficientes e de nível tecnológico aprimorado, gerando conseqüentemente um alto número de produtos descartados neste processo de modernização. Nesta linha, a logística reversa é um assunto cada vez mais discutido na cadeia de suprimentos, pois consiste em uma série de atividades necessárias para que um produto obsoleto, sem uso ou de descarte, consiga gerar receita por meio da reciclagem, venda em mercado secundário ou até pelo fato de descartá-lo de maneira ambientalmente correta. A presente pesquisa tem por objetivo apresentar estudo de viabilidade técnica para implementação da logística reversa da iluminação pública. Para tanto, será necessário realizar o diagnóstico da situação, considerando as ações individuais dos produtos que formam o conjunto de iluminação pública frente à logística reversa por parte das empresas. Sem a padronização, ações isoladas tornam-se inviáveis e desconexas em relação às responsabilidades de todos os envolvidos da cadeia produtiva.

**Palavras chave:** Logística Reversa, Iluminação Pública, Cadeia de Suprimentos.

### Reverse logistics in street lighting: a case study

**Abstract:** Public lighting has been seeking more efficient and technologically advanced equipment, thus generating a high number of discarded products in this modernization process. Thus, reverse logistics is an increasingly discussed issue in the supply chain, as it consists of a series of activities necessary for an obsolete, unused or discarded product to generate revenue through recycling, selling in a secondary market or even by disposing of it in an environmentally sound manner. This research aims to present a technical feasibility study for implementation of reverse logistics of public lighting. Therefore, it will be necessary to diagnose the situation, considering the individual actions of the products that make up the public lighting set against the reverse logistics by the companies. Without standardization, isolated actions become unfeasible and disconnected from the responsibilities of everyone involved in the supply chain.

**Key-words:** Reverse Logistics, Street Lighting, Supply Chain.

#### 1. Introdução

A logística reversa é um assunto cada vez mais discutido na literatura de gestão de redes de suprimentos (ROGERS, 2001; STOCK, 2009; CORREA, 2010) e foco de pesquisa de vários autores (LEITE, 2009; MARTINS, 2005), tanto em revistas profissionais como em periódicos acadêmicos ( ARAUJO, 2013).

Na optica da iluminação pública (IP) tem um ponto diferencial em relação às antigas práticas adotadas que reside no aumento da preocupação com o meio ambiente e pelo descarte incorreto de alguns materiais e produtos. Desde o ano de 2004, a Norma Brasileira (NBR) 10.004 determinou que pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes são classificadas como resíduos perigosos e, por isso, devem ter coleta e destinação distintas (MATTOS, 2012). Sua classificação devido à toxicidade levanta a necessidade de estudo sobre os resíduos gerados pelas indústrias, bem como a forma de descarte.

A falta de conhecimento do processo de logística reversa gera problemas variados, tais como:

processos de destinação deficitários, pouca troca de informações entre diferentes fornecedores (integrantes ao setor), falta de difusão do conhecimento, pequena participação da comunidade acadêmica no desenvolvimento do setor (ROGERS, 1999). O objetivo desta investigação é descrever o conhecimento e práticas dos principais fornecedores do setor de IP de um município de médio porte de Santa Catarina sobre o processo de logística reversa. Este trabalho avalia a classificação dos inservíveis da IP e contextualiza o volume retirado da rede de energia pelo processo de modernização de uma parcela do parque de IP. Os objetivos específicos da pesquisa são: identificar as ações dos principais fornecedores em prol da logística reversa na cadeia de suprimentos da IP, evidenciar soluções encontrados e as tendências futuras para o setor. Resumidamente, o artigo pretende responder às seguintes questões de pesquisa:

- Quais as principais ações adotadas para a prática da logística reversa na redes de suprimentos de iluminação pública?
- Qual os principais fatores que contribuem ou desfavorecem a prática da logística reversa na IP?

Para responder a essas perguntas, o texto está dividido em cinco seções. A primeira é a introdução, a segunda a metodologia apresentada. A terceira parte apresenta a contextualização do problema e revisão da literatura, a quarta exhibe o estudo de caso e, por fim, a última seção apresenta as conclusões da pesquisa.

## 2. Metodologia

O intuito da pesquisa foi aprofundar o conhecimento de um fenômeno emergente inserido no contexto da maioria das cidades brasileiras, o processo de Logística Reversa na Iluminação Pública. Neste contexto, a metodologia recomendada por vários autores (EISENHARDT, 1989; ELLRAM, 1996; YIN, 2003; entre outros) é o estudo de caso. O conhecimento disponível sobre o tema de interesse é escasso, observado pelo baixo número de publicações sobre o assunto. Desta forma, a pesquisa exploratória é essencial para o desenvolvimento de novas ideias e descobertas. De acordo com Yin (2003), existem dois tipos de estudo de caso: o caso único, em que a unidade de análise é um caso; e os estudos multicaseos, em que vários casos são analisados de forma com o intuito de comparar e estabelecer análises. O autor estabelece ainda a classificação do estudo de caso quanto ao objetivo da pesquisa, sendo elas:

- Descritivo, quando descreve o fenômeno dentro de seu contexto;
- Exploratório, quando trata com problemas pouco conhecidos, objetivando definir hipóteses ou proposições para futuras pesquisas;
- Explanatório, quando possui o intuito de explicar relações de causa e efeito a partir de uma teoria.

Com base na definição de Yin (2003), o presente estudo apresenta-se como um caso único e do tipo descritivo, principalmente pela natureza rara de investigar os processos de logística reversa da iluminação pública de um município.

### 2.1 Levantamento e classificação dos Resíduos gerados na área de IP:

No estudo de caso único a escolha da amostra adquire uma conotação muito particular (YIN, 2003). Neste trabalho, optou-se pela estratégia de seleção de um caso típico: a logística reversa da iluminação pública de um dos maiores municípios de Santa Catarina. Sendo este

tema muito recente e ainda muito debatido sobre sua viabilização, estudar a logística reversa de um município de médio porte é um direcionador importante para as demais empresas atuantes neste mercado, que provavelmente podem enfrentar problemas similares.

Desta maneira foram realizadas análises e identificações dos resíduos gerados pelo descarte da iluminação pública provenientes da realização de obras de modernização do sistema, com uso de equipamentos mais eficientes. Foram estratificados os dados de uma cidade de 310 mil habitantes, com em torno de 40 mil pontos de iluminação pública em seu parque. Os dados foram tabulados e compilados em base de dados, com extração de dados do ano de 2016.

Por intermédio dos dados levantados, todos os materiais dispostos do descarte, foram estes, classificados conforme NBR 10.004 para determinação do grau de priorização do resíduo.

### **2.2 Análise do fluxograma: Identificação das políticas de gerenciamento do resíduo.**

Nesta etapa, foi elaborado fluxograma de análise do caminho percorrido pelo material após descarte. Entendimento e discussão do atual formato utilizado para o gerenciamento de resíduos provenientes da iluminação pública no município em questão.

### **2.3 Identificação das Políticas de Logística Reversa existentes nos atuais fornecedores.**

Diversos autores (EISENHARDT, 1989; ELLRAM, 1996; YIN, 2003) defendem que a coleta de dados qualitativos deve ser baseada em múltiplas fontes de evidência, mas sempre convergindo para o mesmo conjunto de fatos e descobertas.

Apesar de a Logística Reversa ser um tema relativamente recente no Brasil, algumas políticas públicas já fazem menção para sua aplicação por parte dos envolvidos. Contudo o assunto está em plena e constante discussão e, para tanto, é necessário entender qual o posicionamento de cada fornecedor/empresa no referido contexto. Devido falta de evidências e/ou publicações que evidenciem as práticas adotadas pelas empresas, o estudo de caso foi realizado por meio de entrevistas semiestruturadas com questões abertas e de modo a levantar o posicionamento da empresa sobre os aspectos da logística reversa.

A coleta de dados foi feita por meio de contato telefônico com os principais fornecedores dos itens componentes do sistema de IP, primeiramente os classificados com maior impacto ambiental e assim sucessivamente. Levou-se em consideração o percentual de fornecimento, dos itens descartados, pelas empresas entrevistadas, para entendimento do volume de material e sobre quem está vinculado. Dessa maneira foi possível compilar as informações sobre as políticas adotadas pelas empresas, bem como formas de controle, medição e indicadores. Também foi avaliada a interação da empresa com os clientes, bem como foi possível evidenciar discrepâncias nas práticas implementadas para entendimento da situação e elaboração da melhor prática.

### **2.4 Análise dos Dados:**

Finalmente, foi realizado uma análise crítica sobre a aplicação da logística reversa, tendo como base a pesquisa efetuada, seguida da elaboração de uma proposta engajada aos modelos aplicados pelas empresas entrevistadas, demonstrando a viabilidade de se aplicar uma

estrutura em cadeia de suprimentos reversa, dimensionada para atendimento à legislação e para melhor aproveitamento dos recursos disponíveis por esta ferramenta.

A empresa fonte para a obtenção dos dados e informações para este estudo atua na área de operação integrada da iluminação pública, gerenciando hoje, mais de um milhão de pontos de IP.

### 3. Contextualização do problema e revisão bibliográfica

Conforme Resolução da ANEEL, os municípios terão obrigatoriedade de assumir a responsabilidade de seu parque de IP. Dessa maneira o município base do estudo, que por meio de licitação, concedeu a responsabilidade da gestão de seu parque a uma empresa privada. Desde que o município firmou essa responsabilidade frente à concessionária de energia, a Administração Pública passou a ter posse de todos os ativos de iluminação pública da cidade, assim como todos os rejeitos provenientes dela. A empresa licitada executa obras de modernização, e após a conclusão, devolve todos os materiais inservíveis à Administração Pública, exceto por um item, as lâmpadas, na qual a empresa operadora contrata uma empresa especializada para efetuar a descontaminação e destinação final correta dos rejeitos e resíduos.

Verifica-se que o gestor municipal, por mais que possua boa vontade e iniciativa de mudar algum processo, muitas vezes é barrado pela burocracia. Hoje, no município em estudo, todo o material inservível vindo de retorno de obras é armazenado em área coberta ou em área descoberta (dependendo do caso), e alguns outros itens vão diretamente para o pátio da Unidade de Obras da prefeitura. Dessa maneira, o material vai sendo acumulado pela Administração até que se chegue a um montante razoavelmente alto que justifique a abertura de um processo de leilão, para empresas que demonstrem interesse nesses materiais. Os principais interessados são empresas de sucata, em busca de cobre e outros metais que apresentam retorno financeiro alto na reciclagem. Deste modo a Administração consegue limpar seu pátio, porém não tem garantia formal do procedimento que será adotado com os materiais, nem como os rejeitos serão descartados no meio ambiente.



Figura 1 - Imagens da disposição dos resíduos na Unidade de Obras

#### 3.1. Estudo do volume de material descartado

Para esta análise, na Tabela 1 é considerado o número aproximado de pontos modernizados do ano de 2016, bem como a massa de resíduos totais. O número de pontos modernizados será o mesmo de unidades de IP descartadas, pois classificam-se como modernização, todas as obras que tem por objetivo a instalação de um equipamento mais eficiente e moderno no

local de um equipamento obsoleto. Para obras de instalação em áreas não iluminadas, a empresa as classifica como obra de ampliação, situação na qual não fará parte do estudo, por não apresentar volume de resíduos a serem descartados.

Principais itens descartados por modernizações				
Itens	Unidade	Nº de modernizações 2016	Massa estimada (g)	Massa total (Kg)
Lâmpadas	pç	18600	350	6510
Reatores	pç	18600	1800	33480
Luminárias	pç	18600	950	17670
Relé Fotoelétrico	pç	18600	120	2232
Cabos de cobre	m	65100	150	9765
Braços	pç	18600	1650	30690
			<b>Total Global (kg)</b>	<b>100.347,00</b>

Tabela 1 - Principais itens descartados por obras de modernização

Analisando os dados da Tabela 1, percebe-se um valor expressivo de resíduos gerados pelo descarte de equipamentos defasados e obsoletos. Vale ressaltar que no ano de 2016, a cidade em estudo passou por um processo intenso de modernização e remodelação em relação à Iluminação Pública, em suas principais vias.

Dos componentes descartados são tomados como base os seguintes resíduos: Braço em aço galvanizado, Luminária, Lâmpada, Relé fotoelétrico, Reator e Fiações de cobre (em metragem, do soquete da lâmpada até a rede de alimentação elétrica, no poste). Tomando como base um município de 350 mil habitantes e com 40 mil pontos de iluminação, os principais materiais descartados pelo processo modernização, em percentuais de peso (quilogramas) em relação ao valor total de todos os itens, são apresentados na Figura 2.

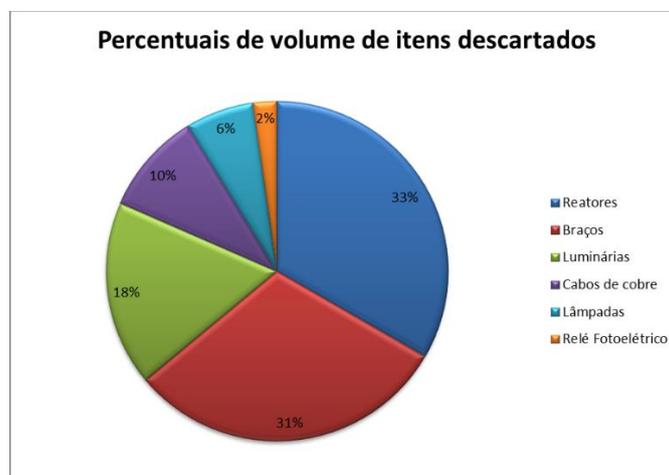


Figura 2 - Percentuais de volume de itens descartados em relação a massa total de resíduos

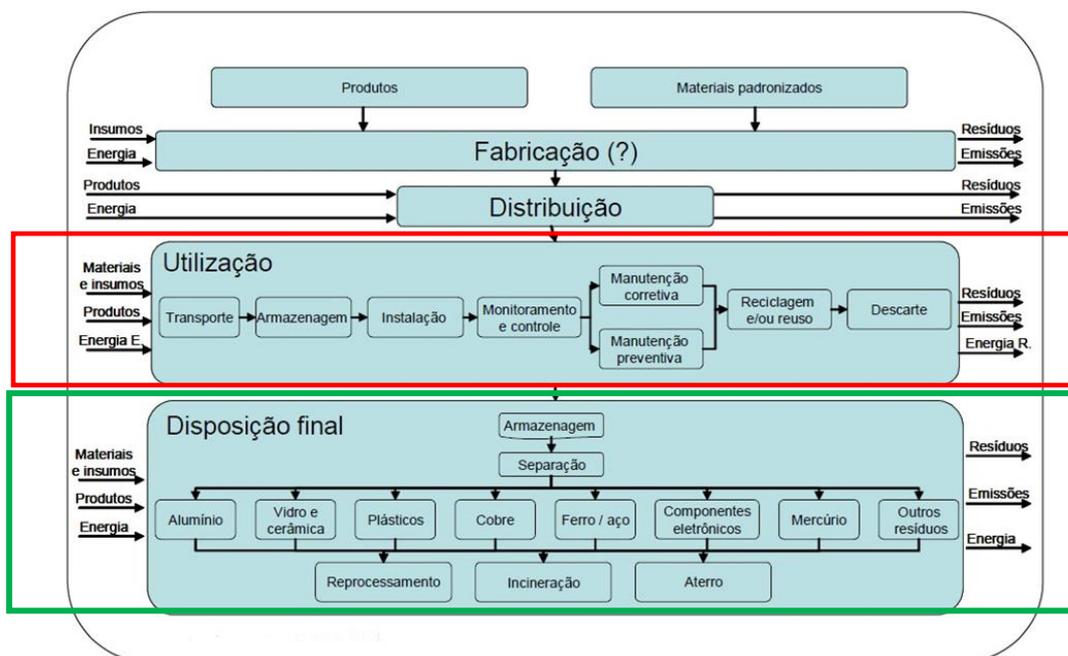
Isso quer dizer que, dos materiais descartados do ano de 2016, 33% do volume (em kg) foi de reatores, 31% de braços estruturais para fixação da luminária, 18% de luminárias defasadas, 10% de fiação de cobre, 6% de lâmpadas e 2% de relés fotoelétricos.

Vale ressaltar que, devido ao grande número de fornecedores e tecnologias disponíveis para aplicação no sistema de iluminação pública, e que a escolha pela tecnologia cabe ao gestor municipal, não existe padrão adotado ao longo dos anos num parque de iluminação. Os itens descartados pelas obras de modernização variam muito. Para este estudo, definiu-se uma massa média aos itens descartados por tipo. Neste mesmo aspecto, por exemplo, a massa de

um reator de 250 W é maior que a massa de um reator de 70W, logo o valor adotado levou em consideração uma média entre as massas dos itens classificados como reatores e assim por diante.

### 3.2. Identificação das políticas de gerenciamento de resíduos

Como já citado anteriormente, a empresa executa as obras conforme forem solicitadas. Os materiais são comprados pela empresa junto a uma cartela de fornecedores, sendo esses após a compra, estocados e utilizados conforme demanda. Na Figura 3 é apresentado um fluxograma da Análise de Ciclo de Vida (ACV) de luminárias públicas e pode-se perceber que a região destacada em vermelho, expressa justamente essas informações (SANCHEZ, 2008). Em relação ao campo reciclagem e reuso, estes não são plenamente utilizados pelo o contrato em estudo, devido a falta de estrutura e burocracia envolvida ao se tratar de equipamentos de posse de uma entidade pública.



Fonte: Sanchez, 2008.

Figura 3 - Fluxograma do ciclo de vida de luminárias públicas

Na Figura 4 demonstra-se a movimentação dos materiais ao longo dos Fornecedores, Empresa operadora e Administração Pública. Da aquisição dos materiais junto aos fornecedores, da execução e retirada dos itens obsoletos. Após a conclusão dos serviços, a empresa fica sem conexão de retorno para destinação dos resíduos. Esse problema ocorre devido à falta de estrutura oferecida pelas empresas aos canais reversos. A solução imediata da empresa é quanto à contratação de empresas terceiras para a busca de soluções aos resíduos de maior risco, no caso, as lâmpadas. Os demais itens são encaminhados a uma propriedade da prefeitura para armazenamento e disposição. Após determinado acúmulo desses resíduos, a Prefeitura abre um processo licitatório na modalidade leilão para venda e despacho desse material.



Figura 4 - Fluxo de materiais e o seu retorno

#### 4. Estudo de caso: o posicionamento dos principais fornecedores Classificação dos artigos

Atualmente as empresas passam a ser pressionadas e até mesmo algumas identificam a necessidade de mudar seu posicionamento em relação aos impactos ambientais causados por sua atuação (GIANNETTI, 2006). Dessa maneira começam a vislumbrar novas ações, pois estas certamente irão impactar positivamente no seu âmbito estratégico e mercadológico, se tratadas da maneira correta (GOMES, 2012).

E justamente com o intuito de identificar o atual planejamento e a atuação das empresas em termos de Logística Reversa, seja este pela busca de diferenciais mercadológicos e/ou pela busca da regularização frente às normas ambientais (apesar de que a lei ainda não está regulamentada), é que foi elaborado este trabalho. A análise e levantamento de dados foram realizados por meio de uma entrevista semiestruturada com os principais fornecedores dos itens de maior relevância. Vale ressaltar que a empresa operadora possui uma gama extensa de fornecedores para grande maioria dos itens. Contudo, alguns destes fornecedores possuem predomínio no fornecimento (seja pelo renome, seja pela qualidade, seja ainda por questões contratuais de obrigatoriedade), conforme expresso na Figura 5. Tal situação foi levada em conta nesta análise, considerando-se os dois maiores fornecedores de cada item. A entrevista ocorreu por contato telefônico e abertura da conversa a respeito da Logística Reversa com os responsáveis da empresa sobre o tema. Contudo, para as empresas que não dispõe de um profissional diretamente alocado para este assunto, a entrevista foi direcionada para os responsáveis pela área ambiental.

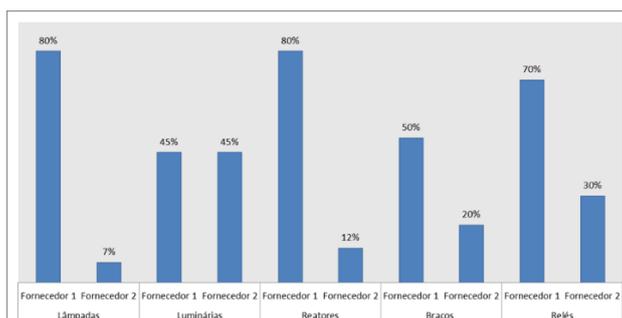


Figura 5 - Percentual de vendas por fornecedor, aos principais itens

Foi possível observar que nem todos os entrevistados tinham conhecimento pleno sobre o tema “Logística Reversa”, assim como alguns não demonstraram conhecimento das leis e propostas em curso referentes ao tema “Resíduos Sólidos”. Esse fato, pode ser considerado preocupante, devido o atual contexto de acesso à informação e pela grande campanha pública que se tem feito sobre o tema sustentabilidade. Em alguns casos não foi possível identificar que a empresa demonstrasse preocupação aparente sobre a sustentabilidade do seu produto/negócio ou mesmo enxergar as oportunidades mercadológicas sobre o tema.

- **Lâmpadas:** Uma das entrevistas mais proveitosas e longas ocorreu com o responsável pela área de sustentabilidade e logística reversa de uma multinacional do setor de lâmpadas, fornecedor principal deste item com 80% dos pedidos, conforme Figura 5. Ele foi muito receptivo à discussão do tema e esclareceu efetivamente alguns pontos obscuros que ainda existem sobre o assunto e sua aplicação no Brasil. Ao longo da conversa, este mesmo interlocutor repassou algumas situações da empresa, que são peças fundamentais para compreensão do problema e que serão explanadas nas próximas linhas.

Segundo o entrevistado, estudos realizados pela empresa apontam que para viabilizar a logística reversa, o valor do produto terá que sofrer aumento na casa de 6% à 8% no valor comercializado atualmente, pois a venda dos componentes (vidro, mercúrio, alumínio, etc.) posteriores à reciclagem, não amortizam os valores gastos com todo o processo. Atualmente a empresa investiu em pesquisas e pôde constatar que perde vendas para as concorrentes nas gôndolas de pontos de vendas no varejo convencional devido à insignificante diferença de R\$0,05. Esse fato demonstra que o consumidor leva mais em consideração o valor aplicado para a aquisição do item, do que propriamente se a empresa é nacional, se ela aplica logística reversa, se assume posicionamento correto frente às normas ambientais, entre outros motivos.

Outro ponto interessante comentado pelo entrevistado foi o de um processo de venda de grande volume de lâmpadas a uma rede de varejo, na qual a empresa propôs toda a infraestrutura de coleta, armazenagem para as lâmpadas de retorno, sejam elas da mesma marca ou não, com o intuito de assumir um posicionamento correto e diferenciado frente as suas concorrentes. Contudo, dentro da proposta estava claro o valor diferenciado a ser pago por tal serviço, porém o cliente em questão preferiu optar por pagar mais barato do que assumir um posicionamento ambientalmente correto frente à disposição dos resíduos gerados pelas lâmpadas estragadas entregues pelos consumidores finais em seu comércio. Outra vez o custo a ser pago, teve maior peso para a decisão final. Logo, torna-se inviável aplicar a logística reversa neste caso, dentro dos moldes atuais.

Para que seja possível a aplicação da logística reversa, o entrevistado afirmou que o Governo Federal e o Ministério do Meio Ambiente precisam decretar a regularização da Logística Reversa e que esta, passe a vigorar a todos os fabricantes de lâmpadas em questão e até mesmo aos importadores. Segundo ele, a proposta de um sistema unificado entre as empresas produtoras nacionais e os importadores já está em discussão junto ao Governo e associações de classe, ABILUMI (Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação) e ABILUX (Associação Brasileira da Indústria de Iluminação), para que seja então regulamentada a lei. A proposta apresentada ao governo em relação às lâmpadas, pelas associações de classe, é de que todas as empresas que comercializam esse produto contratem/criem uma única empresa responsável por efetuar os serviços pertinentes de coleta, armazenagem,

descontaminação, reciclagem e disposição final dos rejeitos. Essa empresa contratada/criada deverá prestar o serviço conforme normas ambientais brasileiras e será auditada pelas empresas fabricantes de lâmpadas e importadores. Porém, para que isso ocorra o Governo deverá fiscalizar e barrar a comercialização de empresas e importadores que não fizeram parte dessa parceria. As empresas que tiverem interesse em entrar, precisarão comprar cotas pertinentes ao volume de lâmpadas que a mesma comercializará em território nacional.

Apesar de tudo que foi citado e da urgência que o tema necessita, toda essa abordagem é apenas uma proposta que ainda está aguardando retorno da esfera Federal para então, ocorrer novas rodadas de debate e fixar o modelo a ser seguido.

- **Reatores:** Os representantes das empresas de reatores entrevistadas demonstraram conhecimento sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2013) e a questão de destinação final de resíduos eletroeletrônicos.

Quanto à logística reversa, as empresas não possuem qualquer tipo de estrutura e recursos planejados para sua implantação. Não possuem funcionários dedicados a este aspecto, deixando a cargo dos funcionários da área de gestão ambiental da empresa.

Observou-se certa falta de interesse em buscar recursos e informações sobre o tema e falta de propostas e estudos para aplicação da LR a médio e longo prazo. Ao longo da entrevista foi possível notar que a empresa somente começará a se preocupar seriamente com o assunto, quando tornar-se obrigatoriedade a todos e a fiscalização comece a atuar.

- **Relés Fotoelétricos:** As empresas entrevistadas, ambas apresentaram conhecimento sobre a PNRS e afirmaram que estudam a possibilidade de implantação da logística a longo prazo. Conforme transcorreu o diálogo com o principal fornecedor, o representante afirmou que a questão geográfica é o que mais pesa para implantar um sistema de logística reversa. Pois atualmente eles terceirizam as entregas dos produtos novos para diversas regiões do Brasil que então são pulverizados para regiões mais retiradas do país. Nesse contexto, seria necessário implantar uma estrutura muito boa para coleta, segregação e retorno dos materiais, que apresentam volume muito baixo. Dessa forma, o preço do transporte de algumas localidades ficaria elevado, pois o caminhão carregaria pouco volume e carga.

Os representantes afirmaram que estão acompanhando as decisões para o item de lâmpada, para então compreender melhor como o sistema irá transcorrer e assim firmar uma posição junto ao mercado.

- **Luminárias:** As empresas de luminárias de forma geral categorizaram como inviável hoje a logística reversa. Afirmaram que para planejar e disponibilizar uma estrutura para atendimento de todos os resíduos gerados por seus produtos seria necessário que seus concorrentes adotassem a mesma postura, mantendo uma faixa de preço igualitária. Aspecto muito próximo à realidade das empresas do setor de lâmpadas, porém eles não apresentaram nenhuma mobilização conjunta para planejar e discutir. Exemplo esse, de como está sendo feito pelas empresas e importadores de lâmpadas. Um dos entrevistados comentou que realmente o controle de onde os resíduos acabam assumindo o final de vida não existe, mas que possuem plena certeza de que a grande maioria é coletada por sucateiros e reprocessada em grandes volumes, retornando assim ao ciclo produtivo.

- **Braços estruturais e Cabos de cobre:** Estes dois itens, podem ser trabalhados em conjunto, pois seus fornecedores tem posicionamento bem próximo um ao outro. Ambos afirmam que os custos de implementação da logística reversa é alto e pouco viável atualmente

para os negócios. As empresas compram a matéria-prima, no caso aço e cobre, e fazem o processo de conformação destes e posterior venda. Afirmam que eles seriam apenas um dos elos entre toda a cadeia e atualmente os sucateiros e empresas de reciclagem já fazem isso de forma até organizada. Concordaram que a consciência sobre o descarte tem muito a evoluir e que o retorno de materiais a cadeia produtiva tem imenso valor.

De modo a resumir o posicionamento dos fornecedores, a Figura 6 apresenta alguns pontos-chaves para determinação da logística reversa.



Figura 6 - Aspectos relacionados. A logística reversa na balança

As empresas aguardam um posicionamento do Governo e determinação de qual postura elas deverão assumir frente aos seus resíduos. Outro aspecto é o custo para aplicação que deverá ser revertido ao consumidor ou tomado como subsídio ou incentivo por parte do governo com a diminuição de algumas taxas tributárias. A responsabilidade das partes e não somente da empresa produtora, podendo sim o consumidor final ser autuado pelo descarte incorreto desde que haja os canais para conexão da cadeia de LR. O por último o método, a estrutura e planejamento que deverá existir para sustentar a LR.

Abordando os aspectos positivos da LR, porém que não possuem muito peso frente aos itens discutidos no parágrafo anterior, as empresas ainda não tem preocupação total com os resíduos gerados com seu processo e sua destinação. Poucas empresas analisam a sustentabilidade do sistema além do seu parque fabril, esquecendo desta forma dos rejeitos provenientes do fim de vida de seus produtos comercializados anteriormente. Esquecem que através da sustentabilidade é possível estruturar campanhas sobre a postura assumida pela empresa, marketing verde, para promoção de produtos e expansão de mercado.

## 5. Conclusão

O objetivo geral deste trabalho foi o estudo da viabilidade técnica da implementação da logística reversa dos resíduos pós-consumo da Iluminação Pública. Por meio do estudo foi possível enxergar as barreiras existentes entre os elos da cadeia reversa, da ponta do fornecedor à ponta do cliente final e as dificuldades existentes para firmar a logística reversa no país.

Identificaram-se os dois maiores fornecedores dos principais itens estudados. E por meio de uma entrevista semiestruturada foi possível identificar e avaliar os procedimentos adotados pelos fornecedores frente à política de logística reversa. O que foi possível notar, que em sua grande maioria, os fabricantes estão aguardando um posicionamento por parte do Governo

para então investir e criar políticas internas em suas empresas para adequação e implementação da logística reversa.

Até o momento a falta de método, regulamentação, elevado custo e ausência de ligação por meio do canal reverso de materiais, entre os envolvidos, possuem maior peso frente aos benefícios disponíveis pela política de LR. O primeiro passo para garantir a viabilidade técnica da LR no país está quanto a padronização das ações das empresas. Grande parte das empresas está aguardando, sendo que poucas estão trabalhando unidas para propor a melhor forma para estipular o método de aplicação da LR. Sabe-se que os custos envolvidos serão altos e que de alguma maneira estes custos serão repassados ao longo da cadeia, porém, sabe-se que o retorno ambiental é muito maior comparado ao valor dispendido. Quando se aborda o gerenciamento de resíduos pós-consumo, infelizmente, e de um modo geral, a falta de informação e preocupação das empresas é algo cultural no Brasil e para que mudanças ocorram, será necessário uma nova postura, adotada primeiramente pela Administração Pública Federal, com o intuito de fiscalizar e punir aqueles que não estiverem atuando conforme as regras estabelecidas. É necessário que a Legislação, sua aplicação, fiscalização e penalização efetiva sejam colocadas em prática, beneficiando aquelas empresas que irão atuar de forma adequada e punindo com rigor aquelas que insistirem em atuar em descompasso com as leis, para a reeducação de um sistema como um todo.

Dessa maneira o presente artigo colabora na análise e discussão da logística reversa na cadeia de suprimentos da iluminação pública, expondo dificuldades e desafios, deixando aberto lacunas de pesquisa para o estudo para soluções na viabilidade técnica e financeira da aplicação da LR.

### Referências

ARAUJO, A. C.; MATSUOKA, E. M.; UNH, J. E.; HILSDORF, W. C.; SAMPAIO, M. Logística reversa no comércio eletrônico: um estudo de caso. *Gestão e Produção*, São Carlos, v. 20, n. 2, p. 303-320, 2013

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

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Política nacional de resíduos sólidos**. 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: 08 set. 2013.

CORREA, H. L. Gestão de redes de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2010.

EISENHARDT, K. M. Building theories from case study researches. *Academy of Management Review*, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.

ELLRAM, L. M. The use of the case study method in logistics research. *Journal of Business Logistics*, v. 17, n. 2, p. 93-138, 1996.

GIANNETTI, F. Biagio; ALMEIDA, M. V. B. Cecília; **Ecologia Industrial: conceitos, ferramentas e aplicações**. São Paulo: Edgar Blucher, 2006.

GOMES, T. Anderson. Descarte de Materiais Elétricos. **O Setor Elétrico**, São Paulo. Ed. 83. P. 56-64, dezembro. 2012.

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

MARTINS, V. M. A. Logística Reversa no Brasil: estado da arte. 2005. 146 f. Tese (Doutorado em Administração)- Faculdade de Administração, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

MATTOS, Waleria. Logística Reversa em Debate. **Lumière Eletric**, São Paulo. Ed. 173. P. 46-51, setembro. 2012.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. Going backwards: reverse logistics trends and practices. Reno: University of Nevada, 1999.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. An examination of reverse logistics practices. *Journal of Business Logistics*, v. 22, n. 2, p. 129-148, 2001. <http://dx.doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00007.x>

SANCHEZ, Jr. Oswaldo, — ACV de Luminárias Públicas: Proposta de Mapeamento do Fluxo de Produção para Inventário. **2nd Internacional Workshop Advances in Cleaner Production**, São Paulo, maio. 2008.

STOCK, J. R.; MULKI, J. P. Product returns processing: an examination of practices of manufacturers, wholesalers/ distributors, and retailers. *Journal of Business Logistics*, n. 30, v. 1, p. 33-52, 2009. <http://dx.doi.org/10.1002/j.2158-1592.2009.tb00098>.

YIN, R. K. Case study research: design and methods. 3rd ed. Califórnia: Sage Publications, 2003.