

Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade

PRÁTICAS ADOTADAS PELA KR PIONER E SEUS CLIENTES EM RELAÇÃO AO DESTINO DAS LÂMPADAS FLUORESCENTES TUBULARES DESCARTADAS

PRACTICES BY KR PIONER AND ITS CUSTOMERS LEAD THE FATE OF FLUORESCENT LAMPS DISPOSAL

Katiely Pioner de Oliveira e Cristiane Froehlich

RESUMO

O objetivo geral desse estudo é analisar como a KR Pioner Materiais Elétricos Ltda e seus clientes conduzem o destino das lâmpadas fluorescentes tubulares queimadas que são descartadas, visando contribuir para com a sustentabilidade. Para que esse objetivo fosse atendido, realizou-se estudo de caso e pesquisa de campo, pesquisa descritiva, qualitativa e quantitativa. Com esse estudo foi possível identificar como as empresas estavam realizando o destino de suas lâmpadas queimadas, usando o descarte das mesmas diretamente com a recicladora, ou mesmo encaminhando essas para a KR Pioner. Os clientes estão engajados ao ser sustentável, visando melhorias internas, bem como utilizando-se do processo da logística reversa como ponto de partida para essa realização. Como fatores negativos encontrados, ainda se tem a falta de conhecimento por determinadas empresas desse caminho para inovação e competitividade, fazendo ainda o descarte inadequado de lâmpadas em aterros ou mesmo lixões, não mostrando preocupação com o meio ambiente, o ser sustentável.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Logística Reversa, Lâmpadas Fluorescentes Tubulares.

ABSTRACT

The overall objective of this study is to analyze how the KR Pioner Electrical Materials Ltd. and its customers lead the fate of burned tubular fluorescent lamps are discarded in order to contribute to sustainability. For this goal to be met, there was a case study, descriptive, qualitative and quantitative research. With this study was possible to identify identify how companies were performing the appropriate destination of their burned out bulbs, using the disposal of the same directly to the recycler, or even forwarding these to the KR Pioner. Many of these customers are engaged to be sustainable, aimed at internal improvements for their companies, as well as using the reverse logistics process as a starting point for this achievement. As negative factors found, still have the lack of knowledge by certain companies that path to innovation and competitiveness, thus making an improper discharge lamps in landfills or even garbage dumps, showing no concern for the environment. Many companies also unaware of the reverse logistics and its application for sustainability.

Keywords: Sustainability, Reverse logistic, Tubular fluorescent lamps.

1 Introdução

Este estudo apresenta reflexões sobre o descarte das lâmpadas fluorescentes tubulares, que é uma parte pequena, perto da amplitude que envolve a saga da sustentabilidade empresarial, porém importante, devido às consequências para saúde das pessoas ocasionadas pelo descarte incorreto. Partindo dessa realidade, apresenta-se a logística reversa, como forma de potencializar soluções para gerenciar esses resíduos contidos nas lâmpadas fluorescentes tubulares, depositados por muitas empresas em aterros sanitários ou mesmo em lixões a céu aberto.

As empresas precisam dar respostas aos novos sinais do mercado, garantindo um novo cenário de contenção de recursos, visando à sustentabilidade empresarial e aplicando o descarte adequado. Sem que os mesmos acabem no meio ambiente ou poluindo, pois as lâmpadas fluorescentes tubulares têm em seu interior o mercúrio, um metal altamente poluente, que pode contaminar: água, solo, e até mesmo alimentos.

Para tentar responder de forma eficiente e eficaz a esta realidade vigente, muitas empresas encontraram no desenvolvimento de seus negócios em conjunto com outras organizações, um meio de destinação correta com o propósito de se manterem competitivas e inovadoras em relação à sustentabilidade empresarial. A linha de produção virou um círculo, o fim da existência de um produto precisa coincidir com o seu início, de forma que ele retorne ao seu destino inicial, ou que seja dado destino à reciclagem ou reutilização do mesmo.

Esse estudo justifica-se devido aos motivos apresentados e o interesse deste trabalho recai sobre a empresa KR Pioner Materiais Elétricos Ltda., esta empresa está localizada na cidade de Campo Bom (RS), e é de propriedade de uma das autoras deste trabalho e juntamente com o seu pai formam o corpo administrativo da empresa em questão.

O objetivo geral é pautado em analisar como a KR Pioner e seus clientes conduzem o destino das lâmpadas fluorescentes tubulares queimadas, visando contribuir com a sustentabilidade.

Para atender ao objetivo geral foram delineados os seguintes objetivos específicos: (a) descrever como a empresa KR Pioner conduz o destino das lâmpadas fluorescentes tubulares queimadas dos seus clientes; (b) compreender os procedimentos adotados pelos clientes da KR Pioner em relação às lâmpadas fluorescentes tubulares; (c) verificar as percepções dos clientes da KR Pioner sobre logística reversa e a sustentabilidade empresarial.

Para que esses objetivos fossem atendidos, realizou-se estudo de caso e pesquisa de campo, pesquisa descritiva, qualitativa e quantitativa. Os dados foram coletados no mês de maio de 2015 através de 3 entrevistas semiestruturadas com funcionários da empresa KR Pioner, e por meio de um questionário estruturado enviado para 60 clientes da empresa, e obteve-se o retorno de 35 clientes.

A seguir apresenta-se o referencial teórico que aborda a contextualização das lâmpadas fluorescentes tubulares, processos de reciclagem desse tipo de lâmpada, a logística reversa para o descarte de lâmpadas fluorescentes tubulares e as contribuições para sustentabilidade empresarial. Em seguida, são apresentados os procedimentos metodológicos, a análise dos resultados, considerações finais e as referências utilizadas no estudo.

2 Contextualização das Lâmpadas Fluorescentes Tubulares

A utilização de lâmpadas fluorescentes em geral abrange quase todo o segmento industrial, comercial e doméstico. Isto porque quase todas as estruturas prediais utilizam algum tipo de iluminação baseada neste modelo.

Elas podem ser encontradas em 3 modelos disponíveis no mercado: fluorescentes tubulares, fluorescentes compactas eletrônicas e fluorescente compacta não integrada (não possui reator acoplado) (APLIQUIM, 2015).

As características oferecidas por este tipo de produto são baseadas em uma melhor iluminação com baixo consumo e maior vida útil em relação às lâmpadas comuns conforme ABILUX (2015). As lâmpadas incandescentes possuem uma vida útil média de 1000 horas, eficiência 12 e potência de 60W; as lâmpadas fluorescentes apresentam vida útil em média de 10.000 horas, eficiência entre 60 a 100, e potência de 15W (LEOX GLOBAL TRADING, 2015). A partir desta comparação pode-se verificar, que a diferença entre um modelo e outro é muito grande, isso além de trazer economia para o consumidor também coopera, de modo a minimizar o consumo de recursos e energia.

As lâmpadas fluorescentes são compostas basicamente de um bulbo de vidro, fósforo, mercúrio, gás argônio, eletrodos, plástico e alumínio. Estes tipos de produtos

[...] funcionam com base no princípio da descarga de gás de baixa pressão. O tubo de vidro nas lâmpadas de descarga de gás de baixa pressão é preenchido com um gás nobre a baixa pressão e uma pequena quantidade de mercúrio. A parede de vidro é revestida com uma fluorescência. Dentro do compartimento desenvolve-se um campo elétrico entre dois eletrodos e a descarga de gás ocorre. O processo de descarga faz com que o vapor de mercúrio emita raios UV. A luz visível é emitida assim que a radiação UV faz contato com a fluorescência. A cor da luz gerada pode variar usando a mistura fluorescente adequada. Assim é possível criar lâmpadas fluorescentes para todos os tipos de aplicações (OSRAM, 2015).

Apesar de apresentar grandes benefícios em eficiência, durabilidade e custo, este tipo de produto traz consigo um sério problema ligado à sua estrutura, os seus componentes compreendem produtos altamente tóxicos e de grande resistência à decomposição (ABILUX, 2015). Por conter mercúrio em sua estrutura, as lâmpadas fluorescentes são consideradas como “Resíduos Perigosos Classe I” conforme a Resolução nº 007 de 04 de maio de 1994 emitido pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente. Para complemento da informação exposta, é apresentada a classificação conforme NBR 10.004 da ABNT (2004) ao qual classifica o Mercúrio como tóxico:

Quadro 1 - Classificação de Resíduos perigosos de fontes não específicas

Código de identificação	Resíduo perigoso	Constituinte perigosa	Característica de periculosidade
F044	Lâmpada com vapor de mercúrio após o uso	Mercúrio	Tóxico

Fonte: ABNT NBR 10.004 (2004, p. 11)

A ABNT NBR 10.004 “[...] classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente” (ABNT NBR 10.004, 2004, p. 01) e desta forma orienta para um descarte correto.

Para um melhor entendimento da amplitude da periculosidade do mercúrio ao meio ambiente e ao ser humano, vale destacar as consequências desta substância. Conforme site da Brandon International (2015), “a quantidade de mercúrio em uma única lâmpada fluorescente comum é capaz de tornar não potável cerca de 20 mil litros de água”. Quanto às consequências para os seres humano:

O mercúrio é uma neurotoxina potente que pode afetar o cérebro, rins e fígado. Testes elaborados por cientistas em 1997 demonstraram que o vapor de mercúrio inalado por animais produziram uma lesão molecular no metabolismo de proteínas no cérebro, que é semelhante a 80% das lesões encontradas em humanos com Alzheimer (BRANDON INTERNATIONAL, 2015).

Outro componente da lâmpada fluorescente que gera problemas ao meio ambiente é o vidro, o qual sua decomposição não possui um período estipulado, mas poderia demorar 4 mil anos se exposto a condições ambientais severas no ambiente (ANAVIDRO, 2015).

Dentro destas visões expostas e do nível de periculosidade dos componentes, se torna claro a necessidade de realizar o processo de reciclagem das lâmpadas fluorescentes. Conforme ABILUMI (2015), apenas 5% do total de lâmpadas fluorescentes consumidas no país são descartadas corretamente. O restante é enviado a lixões e aterros sanitários sem nenhum cuidado.

Observando somente a questão do mercúrio, pode-se levantar a questão do potencial poluidor de lâmpadas fluorescentes descartadas sem tratamento. Uma lâmpada fluorescente tipo T12 possui cerca de 3,0 mg de mercúrio (OSRAM, 2015). Conforme a Norma ABNT 10.004 (2004), a quantidade máxima de mercúrio aceitável é de 100mg/kg de resíduo. Como é apresentado que 95% das lâmpadas fluorescentes tem seus destinos orientados para lixões ou aterro sanitários, pode-se observar a gravidade deste material para contaminação.

Este tipo de destinação acaba contribuindo para contaminação de solo e águas, pois simplesmente são jogadas juntamente com os demais resíduos nos locais destinados a resíduos não perigosos.

A partir do contexto apresentado, verifica-se o grau de importância que deve ser dado a questão das lâmpadas fluorescentes tubulares e seu destino correto após o uso, como modo de prevenir a contaminação do meio ambiente. A seguir será apresentado o processo de reciclagem de lâmpadas fluorescentes tubulares e destinação correta desses resíduos.

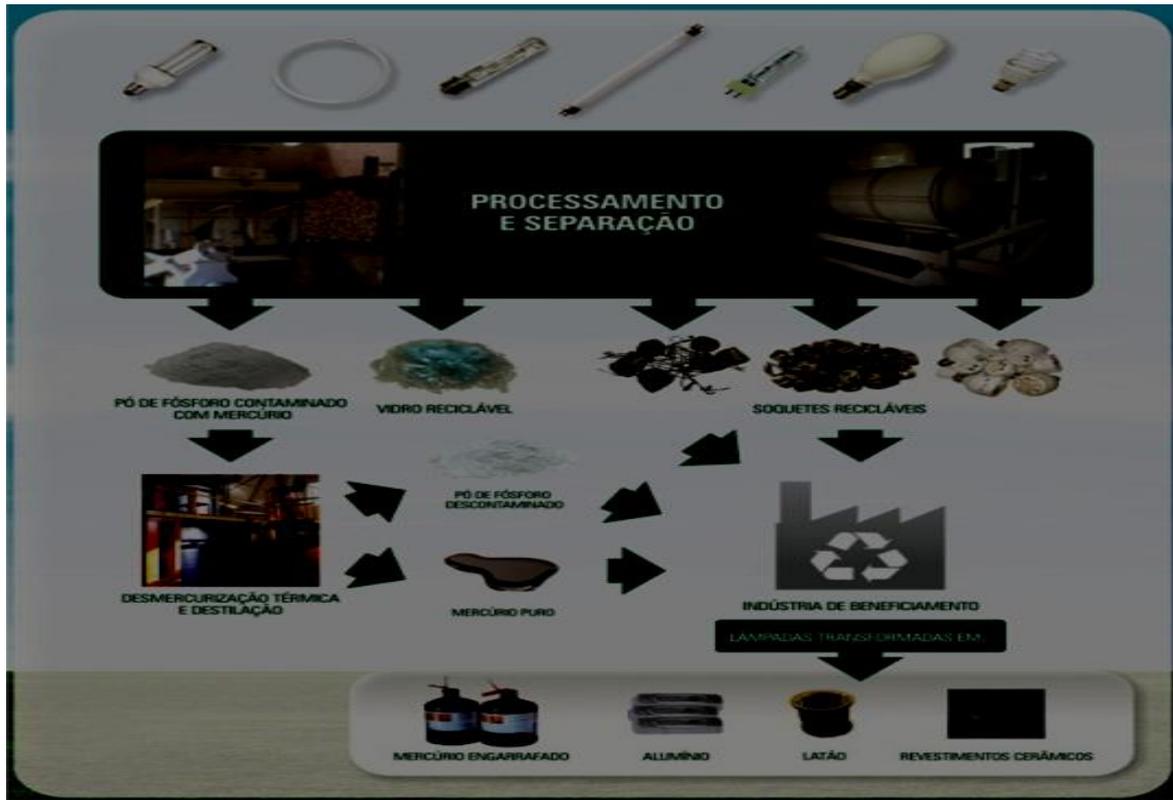
2.1 Processos da Reciclagem das Lâmpadas Fluorescentes

Para evitar que as lâmpadas fluorescentes se transformem em contaminantes do meio ambiente, se faz necessário destinar este tipo de produto a um processo de reciclagem.

Os processos de descontaminação e reciclagem das lâmpadas variam de acordo com o modelo do produto. Basicamente, separam-se os terminais (componentes de alumínio, soquetes plásticos, e estruturas metálico-eletrônicas), o vidro (em forma de tubo, cilindro ou outro formato), o pó fosfórico (pó branco contido no interior da lâmpada) e, principalmente, o mercúrio, que é extraído e recuperado em seu estado líquido elementar. Todos os processos ocorrem por meio de equipamentos instalados sob circunstâncias especiais e em ambiente controlado, para que não haja fuga de vapores, e a contaminação do ambiente e das pessoas que operam os equipamentos. Posteriormente, os principais subprodutos (alumínio, vidro, soquetes, pó e mercúrio) podem ser reaproveitados (APLIQUIM, 2015).

Para melhor exemplificação, segue o esquema do processo de reciclagem de lâmpadas fluorescentes conforme executado pela APLIQUIM.

Figura 1 - Processo de reciclagem da Lâmpada Fluorescente



Fonte: APLIQUIM (2015)

Após o processo de separação todos os materiais podem ser reutilizados, conforme exposto por Guarnieri (2011, p. 259), desde que atenda os limites máximos de concentração de mercúrio.

A concentração média de mercúrio no vidro não deve exceder a 1,3mg/kg. O vidro nessa circunstância pode ser reciclado, por exemplo, para a fabricação de produtos para aplicação não alimentar. O alumínio e pinos de latão, depois de limpos, podem ser enviados para reciclagem em uma fundição. A concentração média de mercúrio nesses materiais não deve exceder o limite de 20 mg/kg.

Dias (2011) também expõe que é possível reutilizar 99% dos materiais das lâmpadas fluorescentes depois de realizado o processo de descontaminação, desde que feito corretamente. O vidro pode ser utilizado na indústria de cerâmicas, empresas fabricantes de vernizes, artesanatos e embalagens de produtos não alimentícios; a poeira fosfórica rica em mercúrio pode ser reutilizada na indústria de tintas; e o isolamento baquelítico é o único componente que ainda não é reciclado (DIAS, 2011).

Isto traz à tona a possibilidade de reaproveitamento destes resíduos para outros fins, ao qual permite a redução de utilização de novos recursos e a minimização do crescimento de resíduos, tanto em um perfil de quantidade ou quanto perfil de risco que pode trazer ao meio ambiente.

O Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista foi assinado no dia 27/11/2014 e teve seu extrato publicado no D.O.U de 12/03/2015. Seu objetivo é garantir que a destinação final dos resíduos dessas lâmpadas seja feita de forma ambientalmente adequada e em conformidade com a Lei Nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (ABILUX, 2015, p. 1).

Neste contexto, se verifica a viabilidade e a importância de construir de forma consistente a logística reversa. Assim torna-se possível reduzir os parâmetros de contaminação por materiais perigosos como o mercúrio, tanto do meio ambiente como de seres vivos

simplesmente pelo descaso de orientação correta de destino de um produto, cuja eficiência, tanto energética como de funcionalidade, se mostra indiscutível, mas por outro lado, tão nocivo ao que tange a própria vida e as vidas futuras.

2.2 A Logística Reversa para o Descarte de Lâmpadas Fluorescentes Tubulares e as Contribuições para Sustentabilidade Empresarial

É uma pauta em evidência a questão da realidade que se apresenta referente ao processo de degradação do meio ambiente, de um lado os recursos naturais são consumidos de forma predatória e de outro, a falta de ações dada à destinação e reaproveitamento de materiais pós-uso. Neste contexto as organizações, tanto governamentais, civis ou empresariais, são cada vez mais cobradas pela sociedade, de modo a construir sistemáticas de trabalho que possam amenizar este impacto doloso, que o ambiente vem sofrendo ao longo dos anos.

Neste novo panorama, as empresas tentam de várias formas se adequar a esta necessidade, com o intuito de permanecerem atuantes em seus segmentos. Esta situação remete a um caminho onde a sustentabilidade empresarial é posta em prática, no instante que a empresa encontra no meio ambiente uma oportunidade de negócio, deixando este de ser um aspecto que vai atender a simples obrigações legais, mas sim se tornará uma fonte adicional de eficiência dentro das organizações (LORA, 2000).

No atual cenário em que se encontra o ambiente econômico, muitas empresas buscam se tornar competitivas, tanto em relação à redução de custos de seus produtos, como de alguma forma minimizar o impacto ambiental, apresentando desta forma responsabilidade perante a sociedade defronte ao impacto de seus processos junto ao meio ambiente. As empresas passam a entender que não se trata apenas de como é realizada a produção de seus produtos ou venda dos mesmos, mas que se deve inserir a preocupação com a sua destinação final após seu uso (SHIÃO et al., 2010).

Para Almeida (2009, p. 2), sustentabilidade “não é modismo nem marketing. É visão sistêmica e comprometimento de longo prazo”. As empresas que estiverem dispostas a inovação e implantarem estratégias e ações de sustentabilidade, estarão melhor posicionadas estrategicamente para um desempenho a longo prazo e, administrarão melhor suas cadeias de abastecimentos e seus colaboradores. O compromisso de fazer uso de uma energia mais eficiente, reduzir a poluição e a tomar a decisão correta em relação a destinação de seus resíduos, de forma a proteger o ambiente, fornece o valor da atividade básica e do patrimônio das empresas futuras (LOVINS; COHEN, 2013).

O desenvolvimento de processos produtivos e negócios que venham a utilizar tecnologias limpas em relação ao meio ambiente se transformam em vantagem competitiva para as empresas, possibilitando assim o desenvolvimento de produtos ambientalmente corretos, a fim de conquistar cada vez mais um mercado que cresce sem parar: O mercado dos consumidores preocupados com a questão do meio-ambiente e sustentabilidade. (GUARNIERI, 2011).

Neste quadrante, vale ressaltar a importância da logística reversa. Pois não se mostra suficiente produzir um produto com o mínimo de impacto ao meio ambiente. É necessário construir a via de retorno deste mesmo produto após o seu consumo para, de alguma forma, reaproveitar os materiais nele utilizados a fim de reduzir a poluição e minimizar a retirada de mais recursos naturais do ambiente.

A logística reversa tem a função de planejar, operar e controlar o fluxo e as informações logísticas do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou produtivo, por meio de canais de distribuição reversos, agregando-lhes valores de diversas naturezas: econômico, ambiental, legal, imagem corporativa e social (LEITE, 2009).

Novaes (2007, p. 53) destaca que “a logística reversa cuida dos fluxos de materiais que se iniciam nos pontos de consumo dos valores e terminam nos pontos de origem, com o objetivo de recapturar valor ou de disposição final”, ou seja, busca-se ter o retorno do produto, para destinação adequada de seus materiais ou recuperação dos mesmos, a fim de devolver um novo produto ao mercado.

Vale ressaltar que o conceito da logística reversa possuiu amparo no tripé da sustentabilidade, comprovando que existe a possibilidade do desenvolvimento econômico caminhar ao lado do desenvolvimento ambiental e social (GUARNIERI, 2011).

A implantação da logística reversa só é possível por meio da rede de parceiros e colaboradores da empresa. As organizações precisam estar atentas às reivindicações desses, procurando respostas e soluções para problemas que estarão cada vez mais sujeitos a aparecer. As respostas precisam ser efetivas, a seguir a figura 2 mostra as reivindicações vindas de vários *stakeholders*:

Figura 2 - Reivindicação dos *stakeholders* e respostas das empresas

Fonte: Valle e Souza (2014, p. 164)



A organização em si, tem como objetivo dar respostas apropriadas aos *stakeholders* em relação as suas reivindicações, na forma de estratégias ou ações visando a melhoria. Estudos indicam que as combinações dos fatores externos, organizacionais e individuais, possuem influência para que a implantação da logística reversa dentro das empresas seja um sucesso. Esses *stakeholders* são vistos como parceiros da organização, a gerência de cada empresa tem em suas mãos o papel de assegurar a satisfação deles e de influenciá-los a trabalhar conforme as regras da logística reversa, tendo comprometimento com a empresa que a propõe (VALLE; SOUZA, 2014).

Neste sentido, pode-se observar que com o crescimento da população e da indústria, aumentam-se também a preocupação com o meio ambiente e as questões ecológicas. Isto ocorre principalmente no que diz respeito ao tratamento de resíduos sólidos para o descarte de lâmpadas fluorescentes (RAZZOLINI; BERTÉ, 2009).

Dentro da construção deste cenário sustentável, tendo a logística reversa como uma das alavancas para sua viabilidade, encontra-se a questão de destinação para as lâmpadas fluorescentes tubulares queimadas.

Tendo em vista este produto, a logística reversa pode ajudar a minimizar os riscos de poluição que esta causa a natureza, pois como observado nas informações expostas neste trabalho, a destinação frequente deste tipo de material são os lixões e aterros sanitários.

Mesmo com o surgimento de novas tecnologias e processos de fabricação de lâmpadas mais econômicas e eficientes como as de *LED*, irá persistir por longo tempo a questão das lâmpadas fluorescentes tubulares, pois ainda hoje, se mostra um produto eficiente e barato perante aos seus novos concorrentes.

Quanto ao cenário de lâmpadas fluorescentes, o conceito para melhorar sua produção e transformação está na tecnologia limpa. Esse conceito vem sendo usado por empresas com o objetivo de criar soluções para problemas de produtos que possam vir a causar degradação, ou mesmo risco a saúde humana (PEREIRA et al., 2011), mas persistirá a necessidade de reaproveitamento, talvez não ligado ao fator contaminante, mas com o pensamento em poupar os recursos naturais.

Além das possíveis oportunidades originadas dos reaproveitamentos, reutilizações, reprocessamentos, reciclagens, etc., a questão da preservação ecológica dirigirá esforços das empresas para a defesa de sua imagem corporativa e seus negócios, enquanto a sociedade se defende por meio de legislações e regulamentações específicas (LUIZ, 2011).

Isto remete ao entendimento de que é necessário reutilizar e reaproveitar o produto que perdeu o ciclo de vida útil. Mas para isso, ele necessita retornar as suas origens e se fazer o uso da logística reversa que desempenhará este papel, sendo com lâmpadas fluorescentes ou qualquer outro produto, proporcionando a sustentabilidade empresarial.

A seguir serão apresentados os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento deste trabalho.

3 Procedimentos Metodológicos

O presente estudo classifica-se em descritivo e estudo de caso, que foi realizado na empresa KR Pioner Materiais Elétricos Ltda., situada na cidade de Campo Bom (RS). A empresa está inserida atualmente no ramo comercial de materiais elétricos e iluminação. Foi fundada em setembro de 2003, é uma empresa familiar, e em 2015 conta com 5 funcionários.

Em 2015 a empresa inseriu a questão da sustentabilidade em suas estratégias, buscando o desenvolvimento empresarial sustentável próprio e abrindo uma visão mais ampla aos seus clientes, sobre o *LED* e sua eficiência luminosa, bem como a garantia que ele traz.

Ainda, a pesquisa classifica-se em estudo de campo, pois foi aplicado um instrumento de coleta de dados com clientes da KR Pioner. A pesquisa apresenta natureza qualitativa e quantitativa.

A coleta de dados ocorreu em duas etapas: para primeira etapa foi elaborado um roteiro de entrevista semiestruturado com seis perguntas abertas com base no referencial teórico. Foram entrevistados 3 funcionários da empresa de áreas diferentes, financeiro, vendas e almoxarife. Não participaram da pesquisa uma das autoras que faz parte do quadro de funcionários e o proprietário. Essa primeira etapa visou coletar dados para entender os procedimentos adotados pela empresa em relação ao recebimento e ao destino dado as lâmpadas recebidas dos clientes. As entrevistas foram gravadas e transcritas para efetuar sua análise. Os dados foram coletados no mês de abril de 2015.

Para segunda etapa de coleta de dados, elaborou-se um questionário estruturado com perguntas fechadas e abertas com base no referencial teórico. O questionário foi composto por 10 perguntas. Nas perguntas de 1 a 3 procurou-se saber o ramo de atividade, o grau de instrução dos questionados e o setor da empresa. Nas perguntas 4 a 6 analisou-se qual o destino que as empresas estavam dando as lâmpadas fluorescentes queimadas, o quanto estariam dispostas a pagar por essa reciclagem e como realizavam a devolução dessas lâmpadas para o seu fornecedor. Os questionamentos 7 e 8 eram perguntas abertas, a primeira tinha como proposta conhecer como era executado o processo da logística reversa, a outra pergunta tinha como objetivo saber o que as empresas questionadas estavam fazendo em relação a sustentabilidade,

que pontos estariam melhorando. As perguntas 9 e 10 tinham o intuito de saber se a empresa questionada optava pelo uso de lâmpadas fluorescentes *LEDs* ou semelhantes, para substituir as fluorescentes tubulares que agridem o meio ambiente, com base nessa resposta os entrevistados encerram a pesquisa ou passavam para a última pergunta, onde necessitava-se marcar ou descrever por qual tipo de lâmpadas substituíram as fluorescentes tubulares.

A população alvo dessa etapa foram 60 empresas clientes da KR Pioner. A população foi constituída pelas empresas clientes que estavam ativas até maio de 2015, sendo este o critério adotado para escolha da população. O questionário foi enviado por e-mail através da empresa KR Pioner Materiais Elétricos, e apresentava o *link* do formulário para preenchimento no *google.docs*. O período de coleta dessa etapa ocorreu no mês de maio de 2015 e obteve-se o retorno de 35 clientes no prazo estipulado.

Vale ressaltar que as empresas questionadas fazem suas compras de lâmpadas fluorescentes em outras empresas também, não somente na KR Pioner Materiais Elétricos, o objetivo principal do estudo está no modo do descarte dessas lâmpadas, se as empresas estão conscientes quando o assunto é a logística reversa ou mesmo se estão preocupadas com a sustentabilidade.

Os dados coletados por meio de entrevistas semiestruturadas foram analisados por meio da análise de conteúdo qualitativa. Os entrevistados foram identificados como: a responsável pelo financeiro E1 (entrevistada 1), o responsável pelas vendas E2 (entrevistado 2) e o responsável pelo almoxarifado da empresa, E3 (entrevistado 3). Para a análise das questões fechadas do questionário foram elaborados gráficos quantitativos.

4 Análise dos resultados

Esse capítulo apresenta inicialmente os dados obtidos com as entrevistas semiestruturadas e descreve os procedimentos adotados pela KR Pioner e seus clientes em relação ao descarte das lâmpadas fluorescentes tubulares.

A KR Pioner busca apresentar uma nova visão aos seus clientes, a questão do descarte correto de lâmpadas fluorescentes tubulares queimadas. Esse problema trouxe dúvidas para empresa, a mesma precisou tomar conhecimento do assunto, e apresentar aos seus clientes solução inovadora. *"Os clientes não tinham informações de como proceder com o descarte correto desses resíduos, procuraram informações na internet"* como cita E2, muitos deles apresentavam à KR exigências em relação a receber as lâmpadas queimadas e se responsabilizar por elas, no entanto, quando essa questão se iniciou, *"no ano de 2013"* como lembra a E1, pouco a empresa tinha conhecimento sobre o assunto, e *"as leis eram vagas, não havia um órgão que cobrava isso dos fornecedores"* lembra o E3.

De acordo com o E2 *"era muita lâmpada, os clientes chegavam no balcão e perguntavam onde podiam deixar as lâmpadas queimadas, aí foi necessário improvisar"*. Inicialmente a empresa improvisou um espaço para armazenagem das lâmpadas queimadas, como cita o E3 *"nós chegávamos ao final do mês com um estoque de mais ou menos 300 lâmpadas aglomeradas em caixas, a partir disso buscamos nos informar, com nossos fornecedores de como proceder com o retorno dessa mercadoria, para realização do descarte correto"*.

A KR encontrou seu primeiro problema, o acondicionamento desses resíduos sólidos precisava ser seguro, sendo este um ponto fundamental para que se pudesse assegurar a preservação das características do produto, dispondo também de uma coleta segura e uma redução na ocorrência de acidentes com as mesmas (VALLE; SOUZA, 2014).

Iniciou-se assim dentro da KR Pioner um processo de conhecimento interno em relação ao descarte das lâmpadas fluorescentes queimadas, mas também a empresa precisou buscar e assim obter dados relacionados aos seus clientes, para melhor contemplação dos resultados

futuros. De acordo com o E2 a KR Pioner trabalha com empresas de diferentes ramos, sendo eles: industrial, comercial e de serviços.

“De maneira geral todos os nossos clientes perguntavam de alguma forma, sendo por e-mail, telefonema, ou mesmo vindo até a loja, como podiam realizar o descarte das lâmpadas queimadas, optamos por fazer uma reunião interna na empresa, para saber como iríamos proceder, e como passaríamos as informações corretas para nossos clientes, foi necessário primeiramente entrar em contato com recicladoras, e nos informar de como funcionava o processo, para encaminhamento das lâmpadas”.

A Entrevistada 1 lembra que foi necessário a realização de uma reunião interna na empresa, alguns pontos tornaram-se importantes na hora de passar a decisão que tomariam em relação a destinação das fluorescentes, um desses pontos era: para quem seria passada as informações e como isso iria acontecer.

“Entendíamos que não poderíamos dar as informações de como iríamos proceder em relação ao processo de reciclagem a qualquer pessoa da empresa de nossos clientes. Precisávamos fazer um levantamento dos responsáveis pelos setores das empresas, passamos um e-mail com as informações de como iríamos realizar o recolhimento das fluorescentes queimadas, e os documentos que deveriam estar de acordo para que isso fosse possível. Porém muitas empresas que atendemos são de serviços, dessa maneira não tínhamos como destinar a um setor específico, pois são empresas pequenas que normalmente possuem apenas um e-mail para contato, não sabíamos quem iria ler a mensagem, mas precisávamos informar a todos da melhor maneira para que não houvesse dúvidas”. (FINANCEIRA).

Para melhor informar as partes interessadas das empresas clientes da KR foi encaminhado via e-mail, *“mais ou menos no meio do ano de 2013”*, como lembra o E2, de forma a constar como a loja estaria procedendo em relação ao retorno das fluorescentes queimadas. O E2 lembra ainda o que descrevia o e-mail:

“Encaminhamos para as empresas que estaríamos abertos ao recolhimento das lâmpadas fluorescentes queimadas, mas que incluiríamos nelas um custo de R\$0,90 centavos por lâmpada, exatamente o que a empresa de reciclagem Brasil Recicle nos cobrava na época, para reciclagem desses resíduos. Destacamos ainda no e-mail que não estaríamos ganhando absolutamente nada com isso, somente recolheríamos as fluorescentes queimadas, que deveriam ser encaminhadas até a loja, e mandaríamos através de coleta mensal para a recicladora contratada na ocasião”.

Surgindo assim, o segundo problema em relação ao descarte adequado de lâmpadas através da KR Pioner Materiais Elétricos Ltda., a E1 que é a responsável financeira enfatiza o mesmo, *“o cliente chegava no balcão para entregar ou ligava para buscar as lâmpadas queimadas, mas não queriam pagar pelo custo que tínhamos com a reciclagem, junto a recicladora”.* O E2 ainda comenta, *“a situação foi piorando, as empresas e clientes iam tomando consciência da importância do descarte correto das fluorescentes, mas achavam o custo elevado”.*

A solução encontrada então pela KR foi incluir o valor do descarte dessas lâmpadas cobrado pela recicladora no custo desse produto e passar novas informações aos seus clientes. É crescente a preocupação das empresas com sua imagem, os custos se elevam e a piora da imagem vem quando, não se acha uma saída justa para que seja vantajoso para ambos os lados (LEITE, 2009). De acordo com a E1 a solução foi incluir o custo da reciclagem no valor da lâmpada fluorescente.

“A situação foi ficando insustentável, os clientes sabiam dos direitos deles e do nosso dever, mas não podíamos deixar de cobrar pelo descarte correto das

fluorescentes, pois tínhamos um custo extra com isso, e não tínhamos como saber se todas as empresas que entravam em contato com a gente, faziam a compra desse produto somente com a nossa empresa”. (FINANCEIRA).

Diante da situação de incluir ou não o valor da reciclagem no produto, a KR Pioner realizou uma nova reunião na empresa, "no início de 2014" como cita o E2, eles definiram na mesma ocasião que o valor da reciclagem iria ser inserido no produto, desde o momento da sua compra, não gerando assim cobranças posteriores para o descarte, e para recebimento das mesmas em relação a empresa, seria necessário apresentação de nota, para destinar quantidade correta,

“assim o cliente que compra a lâmpada já está também pagando pelo descarte da mesma, ficando de responsabilidade dele, encaminhar a fluorescente de volta a loja para realização do destino correto. Incumbimos os nossos clientes de nos ajudar, damos o destino adequado a lâmpada dele, mas ele precisa também fazer a sua parte, trazendo a mesma até nós ou solicitando a coleta dessas”.

As lâmpadas que chegam a KR Pioner passam por conferência de quantidade, separação e armazenagem correta, o E3 contempla,

“Nós mantemos o lugar de estocagem das lâmpadas arejado e organizado, evitando o contato com outros produtos, ele é feito de madeira e revestido de papelão, tem capacidade para mais ou menos 300 lâmpadas, encaminhamos a quantidade estocada que varia de mês pra mês para a reciclagem, normalmente deixo tudo organizado, caixas lacradas, contagem descrita em uma planilha, disposta perto desses resíduos, de forma a estarem prontas para serem coletadas pelo transporte da recicladora, sei também que as lâmpadas não devem estar quebradas, quando chega alguma quebrada ou acontece de ocorrer a quebra dentro na loja, já separo as mesmas em outra caixa, sei dos riscos de contaminação”. (ALMOXARIFE).

O E2 cita que *“a empresa hoje conta com a Recilux. Antes encaminhávamos nossas lâmpadas para a Apliquim Brasil Recicle, o que era um processo demorado, situada em Santa Catarina. Atualmente, temos parceria com a empresa Recilux situada em Canoas (RS)”.* A Recilux tem proposta clara junto a KR Pioner, o custo varia de 0,70 centavos a 0,90 centavos cada lâmpada de acordo com a Entrevistada 1:

“O valor da reciclagem é determinado por eles, pela quantidade que encaminhamos no mês, no início a quantidade mês ficava em torno de 100 lâmpadas, hoje estamos com 200 a 500 peças. Combinamos com a Recilux que eles fariam a coleta duas vezes no mês quando houvesse a necessidade, e que então baixariam nosso custo unitário de 0,90 para 0,70 a 0,80 podendo variar, já que a quantidade havia aumentado. Eles concordaram, com uma condição, que passássemos o nome das empresas que atendíamos, como forma de fazer o contato direto com nossos clientes apresentando a empresa deles. Topamos, achamos que seria importante mostrar que há solução para um dos problemas deles, na verdade de todos nós”.

O encaminhamento das lâmpadas fluorescentes para recicladora está sendo realizado corretamente, o certificado e o boleto para pagamento são encaminhados a KR Pioner, após 2 dias do carregamento das mesmas. A empresa começou assim a calcular seus custos com todo o processo, de acordo com Guarnieri (2011, p. 27) "muitas restrições comerciais têm surgido, exigindo o cumprimento das exigências normativas ambientais, o que implica em maiores investimentos".

A E1 cita que não há lucro visível, *“estamos cobrando de todos os nossos clientes que compram lâmpadas, talvez seja injusto, vendo que eles podem demorar a realizar o descarte, mas na nossa visão foi o certo a fazer”.* Para o E2 que está ligado diretamente às vendas ainda contempla, *“foi a melhor procedimento que realizamos, o cliente compra uma lâmpada e já*

pode descartar a outra queimada, não há perda para nenhum lado, todos saem ganhando”. Para o E3, esse sistema ficou ainda melhor, “no início do processo, não tínhamos parâmetro, recebíamos e estocávamos de qualquer forma, hoje temos organização e planilha para a contagem das lâmpadas que vem chegando, e se acondicionando no estoque”.

Verificou-se que a KR Pioner auxilia no processo de recebimento das lâmpadas e encaminhamento para reciclagem, porém não realiza a logística reversa, pois a maioria das lâmpadas é fabricada e importada diretamente da China.

Dando continuidade a análise, a seguir apresentam-se os dados coletados com os clientes da KR Pioner. Devido à limitação de espaço, são apresentados os dados descritivos dos gráficos.

Em relação ao ramo de atividades das empresas pesquisadas verificou-se que 40% dos entrevistados, ou seja, 14 empresas, são do setor de serviços; 31% estão inseridos no setor industrial, ou seja, 11 entrevistados; 26% respondem ao setor comercial, representando 9 empresas; e os 3% que corresponde a 1 resposta apenas, opta pela advocacia, o que se refere também ao setor de serviços.

Quanto à escolaridade, observou-se que 51% (18 entrevistados) possuem ensino superior incompleto; 34% (12) têm o ensino superior completo. Uma pessoa corresponde a 3% possui o ensino fundamental completo; uma pessoa, ou seja, 3% possui ensino médio incompleto; e 3 pessoas que correspondem a 9% têm ensino médio completo.

O setor do entrevistado, é apresentado de modo a agregar valor a pesquisa. 20% atuam no setor de vendas; 20% no setor financeiro; 14% são do setor de marketing; 11% atuam no setor de manutenção; 9% atuam no setor de compras. Vale destacar que 26% marcaram a opção outros setores, sendo: 1 jurídico, 1 administrativo, 1 setor de comunicação, 1 produção, 1 qualidade, 2 contabilidade, e 2 setor de tecnologia.

Foi perguntado qual o destino que a empresa dá às lâmpadas fluorescentes queimadas. Verificou-se que 43% dos questionados, o equivalente a 14 empresas, responderam que a empresa faz o descarte diretamente com a recicladora; 23% o equivalente a 8 empresas estão realizando a devolução dessas lâmpadas aos seus fornecedores sem que haja custo; 17% ou 6 empresas dizem que a empresa devolve ao fornecedor, mas o mesmo cobra para realização do descarte das tubulares queimadas; 9% ou 4 empresas estão fazendo o descarte inadequado; 2 empresas estão transferindo as lâmpadas queimadas para lixões; 1 empresa dá destino a elas na construção de outros setores da empresa (quebrando em pedaços a lâmpada e aplicando junto ao concreto); 8% dos questionados responderam que optam por aterro sanitário para destino final de suas lâmpadas.

Perguntou-se aos respondente se a empresa tivesse que pagar pela reciclagem das lâmpadas fluorescentes tubulares o que acharia correto a ser pago. Para 63%, ou seja, 22 pessoas questionadas, a empresa que fornece a lâmpada fluorescente não deveria cobrar pelo seu retorno ao descarte; 23% o equivalente a 8 pessoas consideram que pagariam o valor de R\$ 0,70 centavos para o descarte das lâmpadas queimadas de sua empresa; 14%, 5 pessoas, aceitariam ainda a cobrança de R\$0,90 pelo descarte do material ao fornecedor; 0% ou seja, nenhuma pessoa optou pelo valor R\$ 1,20 para realização da destinação final de lâmpadas fluorescentes.

A próxima questão verificou o que a empresa do questionado faz ao devolver as lâmpadas fluorescentes queimadas ao seu fornecedor, qual seria o procedimento usado por elas. As respostas mostram que 34% dos questionados o equivalente a 12 empresas, simplesmente encaminham as lâmpadas ao fornecedor sem quaisquer dados que possam comprovar a compra das mesmas na empresa que forneceu; 34%, ou seja, 12 empresas, não devolvem ao fornecedor suas lâmpadas, simplesmente optam por encaminhar diretamente a recicladora; 17% que corresponde a 6 entrevistados, marcaram a opção outros meios, 2 dizem não fazer nenhum procedimento em relação a devolução, 1 emite nota de simples remessa para o fornecedor, 1 usa o lixo para descarte, 1 informa que há uma empresa terceirizada contratada que recolhe suas lâmpadas, 1 afirma que 100% da iluminação de sua empresa é LED, fazendo assim 2 anos que

não realiza substituição e descarte de lâmpada. Cinco pessoas entrevistadas o equivalente a 15%, afirmam que apresentam a nota da quantidade devolvida na hora da realização da mesma.

A sétima pergunta do questionário aplicado aos clientes da KR Pioner tinha o interesse em conhecer o processo da logística reversa das empresas, diante desse aspecto apresenta-se a seguir no Quadro 2, como as empresas estão adotando o reverso da logística, de forma a integrá-la dentro de seus setores.

De acordo com Guarnieri (2011, p. 152) "projetos de logística reversa requerem planejamento, investimentos, relações com fornecedores e operadores logísticos, investimento em estrutura, equipamentos, tecnologia e treinamento de mão de obra". Leite (2009) aborda a logística reversa como sendo um processo que ocorre no microambiente empresarial, tendo como objetivo garantir competitividade e sustentabilidade às empresas.

Quadro 2 - Como funciona o processo da logística reversa dentro da sua empresa?

Produtos danificados são encaminhados aos seus fabricantes ou fornecedores e/ou reaproveitados na fabricação de outro produto;

Contratação de empresa terceirizada para avaliação e troca de peças, ficando de responsabilidade desta para dar o destino adequado às peças e nos encaminhar o certificado de garantia posteriormente;

Objetos a serem descartados são separados em cada setor dentro da empresa, e assim encaminhados cada um, a seu destino correto;

Funcionamento da logística reversa é através de gestão de ações e procedimentos que viabilizem o descarte e o destino correto de todo e qualquer material, que venha a ser reciclável dentro da empresa, ou mesmo reaproveitado dentro dela;

Reaproveitamento de materiais em outros setores, a fim de não os descartar direto no meio ambiente;

Cerca de 12 empresas ainda não possuem o conhecimento e nem exercem funções da logística reversa na empresa.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

De maneira geral, foi possível verificar que 23 empresas apresentam atividades do reverso da logística atualmente, estão dedicadas assim, a garantir o destino correto dos produtos, que de alguma forma foram descartados pelos setores da empresa, ou mesmo reaproveitá-lo em seus produtos, como é o caso de 3 empresas questionadas. Por inúmeros motivos, existe a necessidade de que os produtos e embalagens descartados cheguem de maneira correta ao seu destino final. Se faz necessário, a participação de empresas terceirizadas que garantam a eles por meio de certificados ambientais, esses destinos.

Dessas empresas, 20 não possuem um departamento próprio para realização da destinação correta e/ou reciclagem. De acordo com Leite (2009) os volumes de trabalho não justificam ainda a realização dessas tarefas por essas empresas.

Pode-se dizer que 23 empresas aplicam a logística reversa, 20 delas mais como um fator de preservação ao meio ambiente, do que uma redução de custos em sua cadeia produtiva. Dessa maneira, se faz possível observar que a logística reversa está conquistando um espaço importante na estratégia competitiva das empresas, elas estão se preocupando em dar o destino adequado ao seus materiais, como apresenta o quadro 2 e também estão preocupadas com o destino adequado dado as lâmpadas fluorescentes tubulares queimadas, que realizam o descarte para empresas terceirizadas de forma a obter o Certificado da recicladora de lâmpadas.

Em virtude do impacto que esses resíduos de maneira geral, podem causar diante da diminuição de custos para as empresas, ou mesmo para melhora de imagem corporativa delas, as mesmas optam assim por implantarem sistemas reversos eficientes (RAZZOLINI; BERTÉ, 2009).

São muitas as dificuldades que as empresas podem enfrentar para implantação da logística reversa. Outro aspecto relevante é a necessidade de criar canais educacionais, a fim de levar informações para fornecedores, colaboradores, vendedores, consumidores e demais elos que possam vir a integrar essa cadeia, tendo por objetivo ampliar a sensibilidade socioambiental, podendo assim garantir que as empresas tenham a percepção de que o valor do reverso da logística pode vir a contemplar todos os elos de uma cadeia de suprimentos formada. (LEITE, 2009).

Vale ressaltar que o equivalente a 12 empresas já estão apresentando interesse na troca de suas fluorescentes tubulares pelas de *LED*, aderindo essa nova ideia de consumo. Através desse ponto buscou-se entender a visão que as empresas questionadas têm em relação às lâmpadas fluorescentes tubulares de *LED*, se elas estão realizando a adequação do seu consumo de energia visando algo mais sustentável para si. Verificou-se que 66% das empresas, já estão tomando medidas para realizar o processo de substituição das lâmpadas por alguma mais econômica, porém, 34%, ou seja, 12 empresas, ainda observam que suas empresas não estão preocupadas com essas mudanças.

Por fim, foi perguntado aos entrevistados sobre as opções que as empresas estão adotando como forma de substituir suas lâmpadas fluorescentes tubulares por outras que tenham menor impacto ao meio ambiente. Essa pergunta só era apresentada aos questionados que respondiam positivamente à questão anterior, o qual foi apresentado o total de 23 entrevistados.

Observou-se que 74% das empresas, isto é, 17, afirmam que suas empresas optaram por lâmpadas fluorescentes *LEDs*. Esse resultado não condiz com informação obtida e representada no quadro 2, havendo divergência de 5 respostas. Já 22%, o equivalente a 5 pessoas, dizem que suas empresas optaram por substituir as mesmas por lâmpadas fluorescentes compactas, apenas 1 pessoa o que corresponde a 4% diz que a empresa optou pelo *LED*, mas que ainda estão realizando o processo de troca.

Verifica-se que cerca de 17 empresas já estão envolvidas com a substituição de suas lâmpadas por fluorescentes de *LED*, o que equivale a mais da metade de respostas dos entrevistados que responderam à questão 9 do questionário positivamente. O equivalente a 5 empresas ainda usam a fluorescente econômica.

As empresas precisam assumir o risco cada vez maior de inovar de forma sustentável, apesar dos resultados serem obtidos em longo prazo. Para conquistar com êxito os resultados e contribuir com a sustentabilidade são necessárias mudanças nos sistemas produtivos, nas condutas internas e no modo de pensar sobre essa realidade preocupante de degradação do meio ambiente e os seus reflexos para saúde.

5 Considerações Finais

O objetivo geral desse trabalho foi analisar como a KR Pioner e os seus clientes, conduzem as suas fluorescentes queimadas ao destino final. Pode-se dizer que a KR Pioner Materiais Elétricos Ltda. apresenta aos seus clientes o discernimento de realizar o gerenciamento de suas ações, em relação à destinação adequada das lâmpadas fluorescentes tubulares sem uso, com o intuito de minimizar através disso o máximo de impacto que esses resíduos sólidos, possam vir a causar no ambiente.

Com esse estudo foi possível compreender os procedimentos adotados pela KR Pioner em relação às lâmpadas fluorescentes tubulares, analisando e descrevendo como a mesma conduz a chegada das fluorescentes descartadas pelos seus clientes. Também, compreendeu-os procedimentos que os clientes da KR Pioner adotam em relação ao descarte das lâmpadas fluorescentes tubulares queimadas e a importância ou não que dão para esse assunto.

Com as informações adquiridas através desta pesquisa, constatou-se que a KR se esforça para atender de forma consciente os seus clientes. Apresentando-lhes destinação adequada aos resíduos desses materiais sólidos sem mais uso. Ainda, que os clientes estão aplicando a logística reversa e dando assim destinação final as fluorescentes através da KR Pioner, alguns ainda optam a realizar a sustentabilidade empresarial, encaminhando suas lâmpadas diretamente as recicladoras, como forma de obter o certificado de reciclagem.

A KR apresenta a sustentabilidade empresarial, realizando assim o processo de descarte adequado das fluorescentes que seus clientes conduzem até a loja. Ainda não se pode aplicar a logística reversa dentro dela, pois a mesma ainda não tem o apoio de seus fornecedores em relação a esse assunto exposto. Recentemente foi apresentada a lei, para que fornecedores de lâmpadas fluorescentes tubulares deem o destino adequado a elas após o uso, até que isso seja possível, a KR aplica a sustentabilidade como forma de contribuir com o baixo impacto ao meio ambiente. Atendem-se assim, ao primeiro objetivo deste estudo, que era descrever como a empresa conduz o destino das fluorescentes queimadas de seus clientes, concluindo este, a KR encaminha à reciclagem, sendo ela responsável pelos processos a serem realizados até o destino final correto.

O segundo objetivo era compreender os procedimentos que os clientes da KR Pioner adotam em relação às lâmpadas fluorescentes queimadas. Conclui-se que o objetivo foi alcançado, e verificou-se que a maioria das empresas realiza o processo que visa o descarte adequado das lâmpadas queimadas.

No terceiro objetivo verificou-se a percepção que os clientes da KR Pioner têm em relação à logística reversa e a sustentabilidade empresarial, constatou-se que 23 empresas questionadas realizam através da logística reversa ou da sustentabilidade, o destino correto de materiais.

Em relação às limitações encontradas, pode-se destacar o fato do questionário ter sido encaminhado para as empresas no período que ocorria na cidade vizinha de Novo Hamburgo uma Feira. Muitas das empresas clientes da loja são do ramo calçadista, dessa forma acredita-se que poderia se ter obtido o retorno de um maior número de questionários. Também, o fato de ter sido realizado um estudo de caso, sendo assim os dados não podem ser generalizados.

Como estudo futuro, sugere-se ampliar a amostra do estudo e realizar estudos de caso nas empresas que apontaram que realizam a logística reversa para contribuir com a sustentabilidade, com objetivo de detalhar os procedimentos adotados.

Referências

- ABILUMI. **Associação Brasileira da indústria de iluminação**. Disponível em: <www.abilumi.org.br>. Acesso em: 12 abr. 2015.
- ABILUX - **Associação Brasileira da Indústria de Iluminação**. Disponível em: <http://www.abilux.com.br/informes/046_Informa.html>. Acesso em: 12 abr. 2015.
- ALMEIDA, Fernando. **Experiências empresariais em sustentabilidade: avanços, dificuldades e motivações de gestores e empresas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- ANAVIDRO - **Associação Nacional de Vidraria - SP**. Disponível em: <<http://www.anavidro.com.br/quanto-tempo-o-vidro-leva-para-se-decompor/>>. Acesso em: 15 abr. 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10004**. Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- BRANDON, International. **Consultoria de venda em tecnologia ambiental**. Disponível em: <<http://www.brandonintl.com/mercurio.htm>>. Acesso em: 20 maio 2015.

- DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- GUARNIERI, Patrícia. **Logística reversa: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. 1. ed. Recife: Clube de autores, 2011.
- LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2009.
- LEOX, Global Trading. **Começa o adeus as incandescentes**. Disponível em <<http://www.leox.com.br/comeca-o-adeus-as-incandescentes/>>. Acesso em: 15 abr. 2015.
- LORA, E. **Prevenção e controle da poluição no setor energético industrial e transporte**. Brasília: ANEEL, 2000.
- LOVINS, Hunter L; COHEN, Boyd. **Capitalismo climático**. Liderança inovadora e lucrativa para um crescimento econômico sustentável. 1. ed. São Paulo: Cultrix, 2013.
- LUIZ, Everton. **Logística reversa: o caminho para a sustentabilidade**. Artigo: agosto, 2011. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/producao-academica/logistica-reversa-o-caminho-para-a-sustentabilidade/4332/>>. Acesso 14 maio 2015.
- NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.
- OSRAM. **Princípio de funcionamento de lâmpadas fluorescentes**. Disponível em: <http://www.osram.pt/osram_pt/noticias-e-conhecimento/lampadas-fluorescentes/conhecimento-profissional/descarga-de-gas-de-baixa-preso/index.jsp>. Acesso 15 abr. 2015.
- PEREIRA, Adriana Camargo; SILVA, Gibson Zucca da; CARBONARI, Maria Elisa Ehrhardt. **Sustentabilidade, responsabilidade social e meio ambiente**. São Paulo: Saraiva, 2011.
- PIONER, KR Materiais Elétricos. **KR Pioner Materiais Elétricos e Iluminação**. Site empresarial. Disponível em: <<http://www.krpioner.com.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2015.
- PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Lei nº 12.305/10**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>>. Ano 2010. Acesso em: 16 mar. 2015.
- RAZOLLONI, Edelvino Filho; BERTÉ, Rodrigo. **O reservó da logística e as questões ambientais no Brasil**. Curitiba: Ibpx, 2009.
- RECICLUX. **Descontaminação e Reciclagem de Lâmpadas Usadas**. Disponível em: <<http://www.recilux.com.br/institucional>>. Acesso em: 20 abr. 2015.
- SHIAO, Fábio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, Mario Roberto dos. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. **XIII SemeAd. Seminário em Administração**. Setembro de 2010.
- VALLE, Rogério; SOUZA, Ricardo Gabbay de. **Logística reversa: processo a processo**. São Paulo. Atlas, 2014.