



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**CAMPUS CERRO LARGO**  
**CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

**TÁBATA BALBUENO**

**LOGÍSTICA REVERSA: DESCARTE DE LÂMPADAS FLUORESCENTES NA**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL CAMPUS CERRO LARGO/RS**

**CERRO LARGO**  
**2019**

**TÁBATA BALBUENO**

**LOGÍSTICA REVERSA: DESCARTE DE LÂMPADAS FLUORESCENTES NA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL *CAMPUS* CERRO LARGO/RS**

**Trabalho de Conclusão do curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção do  
grau de Bacharel em Administração da  
Universidade Federal da Fronteira Sul.**

**Orientadora: Profa. Dra. Denise Medianeira Mariotti Fernandes**

**CERRO LARGO**

**2019**

**Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Balbueno, Tábata  
Logística reversa: : descarte de lâmpadas  
fluorescentes na Universidade Federal da Fronteira Sul  
campus Cerro Largo/RS / Tábata Balbueno. -- 2019.  
85 f.:il.

Orientadora: Doutora Denise Medianeira Mariotti  
Fernandes.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -  
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de  
Administração, Cerro Largo, RS , 2019.

1. Logística Reversa. 2. Lâmpadas Fluorescentes. 3.  
Fluxo de Descarte. I. Fernandes, Denise Medianeira  
Mariotti, orient. II. Universidade Federal da Fronteira  
Sul. III. Título.

**TÁBATA BALBUENO**

**LOGÍSTICA REVERSA:  
DESCARTE DE LÂMPADAS FLUORESCENTES NA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL *CAMPUS* CERRO LARGO/RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Administração da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Administração.

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi defendido e aprovado pela banca em:

12/11/19

BANCA EXAMINADORA:



Profa. Dra. Denise Medianeira Mariotti Fernandes – UFFS

Orientadora



Prof. Dr. Carlos Eduardo Ruschel Anes – UFFS



Profa. Dra. Denize Ivete Reis - UFFS

## RESUMO

O trabalho aborda a logística reversa: descarte de lâmpadas fluorescentes em uma instituição de ensino superior. Nesse contexto, verifica-se que o problema de pesquisa é o seguinte: como a logística reversa das lâmpadas fluorescentes materializa-se na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS (UFFS/CL)? Para resolver o problema elaborou-se o seguinte objetivo que é analisar a logística reversa das lâmpadas fluorescentes na UFFS/CL. Para alcançá-lo optou-se por uma pesquisa mista, que será dividida em duas etapas. Inicialmente foram aplicadas entrevistas para compreender o fluxo do descarte das lâmpadas fluorescentes e de fatores que dificultam esse fluxo na instituição, na segunda etapa foram aplicados questionários a fim de averiguar o percentual desses que tem conhecimento de como deve acontecer o fluxo de descarte das lâmpadas fluorescentes na UFFS/CL. Quanto aos resultados, verificou-se que existe um fluxo de logística reversa para o descarte das lâmpadas fluorescente na Universidade e que os servidores/funcionários não tem conhecimento sobre como acontece esse fluxo na instituição, mas que a minoria sabe para onde deve enviar quando a lâmpada estraga. Por fim, cabe expressar que esta pesquisa poderá servir como base para estudos futuros e projetos de extensão de capacitação dos servidores/funcionários a respeito desse assunto.

Palavras-chave: Logística Reversa. Lâmpadas Fluorescentes. Fluxo de Descarte.

## **ABSTRACT**

The paper addresses reverse logistics: disposal of fluorescent lamps in a higher education institution. In this context, it is verified that the research problem is as follows: how does the reverse logistics of fluorescent lamps materialize at the Federal University of Fronteira Sul Campus Cerro Largo/RS (UFFS/CL) and its reverse logistics? To solve the problem, the following objective was elaborated, which is to analyze the reverse logistics of fluorescent lamps at UFFS/CL. In order to reach it, we opted for a mixed research, which will be divided into two steps. Initially interviews were conducted to understand the flow of fluorescent lamps disposal and factors that hinder this flow in the institution, in the second step, questionnaires were applied in order to check the percentage of those who are aware of how the discharge flow of fluorescent lamps should happen at UFFS/CL. As results, was found that there is a reverse logistics flow for the fluorescent lamps disposal at the University and that the servers/employees are unaware how this flow happens in the institution, but that the minority know where to send when the lamp burns out. Finally, it should be noted that this research could serve as a basis for future studies and extension projects for training employees/ staff about this subject.

Keywords: Reverse Logistics. Fluorescent lamps. Discard Flow.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Comparação entre logística reversa e logística verde.....	23
Figura 2 – Fluxo logístico reverso de pós-consumo .....	26
Figura 3 – Estrutura das etapas para a coleta e análise dos dados da pesquisa .....	37
Figura 4 – Fluxograma do processo de descarte das lâmpadas fluorescentes.....	49
Figura 5 – Gênero, Idade e Escolaridade dos participantes.....	50

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Em algum momento você sofreu acidente com lâmpada fluorescente ...	58
Gráfico 2 - Opinião dos participantes em relação a qual o melhor procedimento para o descarte das lâmpadas fluorescentes .....	63

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Definições de logística reversa.....	22
Quadro 2 – Padrão de cores para coleta seletiva de resíduos.....	25
Quadro 3 – Tecnologias de reciclagem e destinação de lâmpadas fluorescentes do Brasil .....	31
Quadro 4 – Descrição do perfil dos entrevistados.....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Durabilidade por tipo de lâmpada.....	28
Tabela 2 – Consumo de lâmpadas no Brasil no ano de 2014.....	28
Tabela 3 – Percepção dos participantes em relação à logística reversa.....	51
Tabela 4 – Fluxo reverso das lâmpadas fluorescentes na Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Cerro Largo/RS. ....	59

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1 OBJETIVOS .....	16
1.1.1 Objetivo geral .....	16
1.1.2 Objetivos específicos.....	16
1.2 JUSTIFICATIVA .....	17
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>20</b>
2.1 LOGÍSTICA <i>VERSUS</i> LOGÍSTICA REVERSA .....	20
2.2 LOGÍSTICA REVERSA DE BENS DE PÓS-CONSUMO .....	25
2.3 TRATAMENTO DE LÂMPADAS FLUORESCENTES PÓS-CONSUMO.....	28
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>33</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	33
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	34
3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS .....	35
3.4 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS.....	36
3.5 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA .....	37
<b>4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>38</b>
4.1 ETAPA QUALITATIVA .....	38
4.1.1 Perfil dos participantes .....	39
4.1.2 Manuseio das lâmpadas fluorescentes utilizadas pela instituição.....	39
4.1.3 Armazenagem das lâmpadas fluorescentes utilizadas pela instituição....	43
4.1.4 Descarte das lâmpadas fluorescentes utilizadas pela instituição .....	45
4.2 ETAPA QUANTITATIVA.....	50
4.2.1 Caracterização do perfil dos participantes .....	50
4.2.2 Percepção dos participantes em relação a logística reversa.....	51
4.2.3 Fluxo reverso das lâmpadas fluorescentes .....	58
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>65</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>67</b>
<b>APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA APLICADA AOS RESPONSÁVEIS PELA REALIZAÇÃO DO RECOLHIMENTO E DESTINAÇÃO DAS LÂMPADAS FLUORESCENTES NA UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL <i>CAMPUS</i> CERRO LARGO/RS</b> .....	<b>76</b>

<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS SERVIDORES/FUNCIÓNÁRIOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL <i>CAMPUS</i> CERRO LARGO/RS .....</b>	<b>78</b>
<b>APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) APLICADO AOS ENTREVISTADOS .....</b>	<b>80</b>
<b>APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) APLICADO AOS PARTICIPANTES DO QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>83</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No século passado a humanidade começou a observar o que deveria ser feito para conciliar o desenvolvimento e as vantagens da vida moderna com a preservação do meio ambiente. Com o crescimento da população, o aumento da poluição e os desequilíbrios do clima, a humanidade começou a perceber que era preciso criar uma relação adequada entre o homem e o meio ambiente, buscando a sustentabilidade de vida no planeta terra (MORAES, 2015). Desse modo, as organizações empresariais estão buscando uma adaptação a esse novo cenário, que busca a preservação do meio ambiente e o cumprimento da legislação (BRASIL et al., 2011). No Brasil, após a publicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, pode-se observar que ocorreram algumas mudanças referentes às responsabilidades da população e do poder público em relação ao tratamento dos resíduos sólidos. Cada vez mais estão sendo realizados investimentos para que possa ser feito o devido gerenciamento desses resíduos, como por exemplo, a instalação de aterros sanitários e coletas seletivas. Dessa maneira, é importante que haja conhecimento dos rejeitos produzidos, para assim permitir que seja efetuado o descarte correto e também para fazer a destinação do que ainda é reaproveitável para a reciclagem (OLIVEIRA, 2014).

A PNRS, Lei nº 12.305/2010, instituiu a obrigatoriedade de implementação da logística reversa de lâmpadas fluorescentes, após o uso pelos consumidores. Os comerciantes, fabricantes, importadores e distribuidores devem utilizar esse meio para que os produtos retornem ao seu ponto de partida, pelo fato de serem perigosos, causar danos à saúde e impactos no meio ambiente. Conforme Hempe e Hempe (2015), a logística reversa é uma ferramenta que veio com o objetivo de auxiliar os Sistemas de Gestão Ambiental (SGA). Esse sistema está sendo implementado pelas organizações, com a finalidade de administrar as políticas socioambientais. Conforme esses mesmos autores, a logística reversa propõe-se a fazer o retorno de diversos resíduos, direcionando-os para o seu ponto de origem, para ser efetuado o devido descarte ou para a reciclagem, permitindo assim o reaproveitamento.

De acordo com Semprebom (2016), no processo de logística reversa os produtos passam por etapas, entre elas a etapa de reciclagem, onde é feito todo um procedimento para que depois os componentes voltem a ser usado, até finalmente ser descartado, percorrendo o “ciclo de vida do produto”, que vai desde a escolha de uma

matéria-prima que seja ambientalmente adequada para ser utilizada na fabricação e nas embalagens dos produtos, buscando assim reduzir o consumo de energia, materiais, produção de resíduos, emissão de poluentes, e controlar para que possa ser atingido o mínimo da legislação de retorno da pós-venda e do pós-consumo, conscientizando os consumidores sobre a importância da preservação do meio ambiente.

Nesse sentido, Rodrigues (2015) diz que a gestão ambiental e a eficiência energética são assuntos muito discutidos na atualidade. Ambas conduzem para que sejam utilizados de forma racional os recursos naturais, visando à sustentabilidade; diante disso, a eficiência energética busca a obtenção de um maior desempenho com o menor consumo de energia. Bastos (2011) acrescenta que, em relação ao setor de energia elétrica, pode-se observar a preocupação em promover a conservação de energia, investir e optar por fontes de energia renováveis, desenvolvendo equipamentos que visam diminuir o consumo de energia.

No Brasil, a implementação da logística reversa de pós-consumo de lâmpadas fluorescentes possibilita a preservação do meio ambiente, o uso sustentável dos recursos, o comprometimento das leis ambientais, a fidelização dos clientes que apoiam essa ação, também proporcionando lucro, que é obtido através da comercialização e compra de materiais recicláveis. Portanto, para conseguir esses resultados é necessário um cuidado especial no momento de manusear, armazenar e transportar os materiais, para evitar o rompimento e contaminação pelo produto. Diante disso, ressalta-se que o processo mais adequado para a destinação final das lâmpadas fluorescentes é a reciclagem, que recupera 98% da matéria-prima utilizada na sua fabricação. A partir desse processo, possibilita-se que os materiais de pós-consumo sejam reutilizados no processo produtivo das próprias lâmpadas ou de outros produtos (VIVAS; MANO, 2013). Dessa forma, a temática segue o sentido do gerenciamento dos resíduos sólidos, especificamente das lâmpadas fluorescentes.

As universidades contam geralmente com mais de um *campus* universitário, situados em área urbana ou em seu entorno, interagindo assim com a comunidade vizinha. Portanto, o gerenciamento de resíduos gerados dentro dos *campi* universitários, oriundos de suas atividades administrativas, pesquisa e extensão, requerem procedimentos e técnicas para lidar com os diversos tipos. Após o consumo, os resíduos precisam ser descartados de maneira ecologicamente correta ou reutilizados, pois, quando não há um tratamento adequado para os resíduos, eles

podem causar prejuízos ambientais e danos à saúde da população. Devido à existência do desenvolvimento sustentável, as universidades devem contribuir promovendo práticas e pesquisando tecnologias para reduzir a poluição, contaminação, agressão ao meio ambiente e o consumo de energia (SOTO, 2006).

A educação é essencial para elevar a capacidade das pessoas de enfrentar as questões ambientais e de desenvolvimento. Especialmente a educação universitária, que visa à formação de decisores e professores, deve ser orientada para o desenvolvimento sustentável, padrões e comportamentos ambientais conscientes, como um sentido de responsabilidade ética. As universidades devem assumir o compromisso com um processo contínuo de informação, educação e mobilização de todas as partes relevantes da sociedade, em relação às consequências da degradação ecológica. De acordo com Kraemer (2004, p. 16-17), para que elas cumpram a sua missão básica são pressionadas a desencadear todos os esforços para subscrever e implementar os dez princípios de ação definidos abaixo:

**Compromisso institucional** – as universidades devem demonstrar um compromisso real para com a teoria e a prática da proteção ambiental e do desenvolvimento sustentável no seio da comunidade acadêmica. **Ética ambiental** – as universidades devem promover, entre os seus docentes, alunos e o público em geral, padrões de consumo sustentáveis e um estilo de vida ecológico, estimulando paralelamente programas que desenvolvam as capacidades do corpo docente para ensinar literatura ambiental. **Educação dos funcionários universitários** – as universidades deverão proporcionar educação, formação e encorajamento aos seus funcionários em matérias ambientais, para que eles possam prosseguir o seu trabalho de uma forma ambientalmente responsável. **Programas de educação ambiental** – as universidades deverão incorporar uma perspectiva ambiental em todo o seu trabalho e estabelecer programas de educação ambiental envolvendo docentes, investigadores e estudantes, expondo-os a todos os desafios globais do ambiente e desenvolvimento, seja qual for o seu campo de trabalho ou estudo. **Interdisciplinaridade** – as universidades devem encorajar a educação interdisciplinar e colaborativa e programas de investigação relativos ao desenvolvimento sustentável enquanto parte da missão central da instituição [...]. **Disseminação do conhecimento** – as universidades devem apoiar esforços para suprir as falhas na atual literatura disponível aos estudantes, profissionais, decisores e público em geral, preparando material didático informativo, organizando leituras públicas e estabelecendo programas de formação. Elas devem também estar preparadas para participar em auditorias ambientais. **Redes de trabalho** – as universidades devem promover redes interdisciplinares de peritos ambientais ao nível local, nacional, regional e internacional, com o objetivo de colaborar em projetos ambientais comuns de ensino e investigação [...]. **Parcerias** – as universidades deverão tomar a iniciativa de forjar parcerias com outros setores preocupados da sociedade, de modo a desenhar e implementar abordagens, estratégias e planos de ação coordenados. **Programas de educação contínua** – as universidades deverão inventar programas de educação ambiental sobre estes assuntos e para diferentes grupos-alvo, por exemplo: empresas, agências governamentais,

organizações não-governamentais, meios de comunicação social. **Transferência tecnológica** – as universidades devem contribuir para programas educacionais concebidos para a transferência de tecnologias de educação e inovação e métodos de gestão avançados.

As universidades públicas necessitam de muitos materiais para o seu abastecimento e funcionamento, como lâmpadas fluorescentes. Desse modo, é perceptível que as universidades públicas geram uma grande quantidade de resíduos sólidos. Assim, é necessário para todas as universidades públicas a utilização da logística reversa como ferramenta para a redução dos gastos públicos, reutilização de materiais e destinação correta. Portanto, é fundamental observar como uma universidade pública trata a realidade de sua logística reversa, se de fato se tem alguma preocupação com a disposição correta dos bens de pós-consumo, se os produtos que podem ser recuperados estão sendo recuperados e reutilizados (ARAKE, RODRIGUES, SILVA, 2018). Desta maneira, o retorno das lâmpadas em instituições públicas envolve o atendimento das obrigações normativas institucionais e também deve servir de referência, por representar uma forma de adotar práticas sustentáveis (RODRIGUES et al., 2017). A partir do tema exposto, estabeleceu-se o seguinte problema de pesquisa: **“Como a logística reversa das lâmpadas fluorescentes materializa-se na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS?”**

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

Analisar a logística reversa das lâmpadas fluorescentes na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- a) Identificar os principais agentes envolvidos no fluxo das lâmpadas fluorescentes na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS;

- b) Descrever o fluxo das lâmpadas fluorescentes na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS;
- c) Apresentar um fluxograma do descarte das lâmpadas fluorescentes na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS;
- d) Identificar a percepção dos servidores da UFFS/CL a respeito do fluxo das lâmpadas fluorescentes na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Este estudo, a partir de sua natureza empírica, contribui para o entendimento da logística reversa na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS (UFFS/CL). A partir dele, outros estudos podem ser desenvolvidos na área, utilizando este trabalho como base. Neste estudo são apresentadas formas de como podem ser evitados danos ao meio ambiente e à saúde da população, devido às lâmpadas fluorescentes possuírem mercúrio, um elemento tóxico. Dessa maneira, se as lâmpadas fluorescentes forem descartadas inadequadamente, elas podem ser quebradas e o mercúrio ser liberado, causando danos. Esses danos vêm gerando muitas preocupações, tanto para as organizações públicas como para as empresas privadas, que devem obedecer ao que está na legislação, para não haver problemas futuros.

O grande volume de resíduos gerados e sua destinação incorreta transforma-se num dilema para a gestão pública, pois os resíduos são frequentemente descartados e acumulados em aterros controlados ou em lixões a céu aberto, na maioria dos municípios brasileiros. Para melhorar esta situação existe a possibilidade de reciclar e reaproveitar o lixo; essa alternativa é vantajosa e colabora para a diminuição dos riscos de contaminação. No caso de produtos como as lâmpadas fluorescentes, que possuem elemento tóxico, precisam passar pelo processo de descontaminação, fazer a coleta seletiva e a reciclagem; para esses processos necessita-se dispor de infraestrutura adequada e serviços especializados (GALVAO et al., 2017).

Então, como as lâmpadas fluorescentes vêm sendo muito utilizadas, é relevante que a população esteja ciente dos componentes existentes nelas e das medidas de segurança e de pós-consumo, para que tenha conhecimento sobre os

riscos a que as pessoas estão expostas. Segundo Moraes (2015), existem vários componentes que fazem parte das lâmpadas fluorescentes, mas o que merece maior destaque, por conta da sua natureza tóxica, é o mercúrio, que é um metal pesado que pode causar danos graves ao sistema nervoso humano. O mercúrio, se inalado ou ingerido, além de se acumular, possui efeito degenerativo, e os danos causados na natureza são irreversíveis. Corroborando, Ribeiro e Fuzishawa (2014) relatam que o mercúrio presente nas lâmpadas fluorescentes causa diversos problemas à saúde humana, como depressão, queda de cabelo, dores de cabeça, tremor, vômitos, náuseas e, principalmente, a acumulação desse composto ao longo da cadeia alimentar, podendo até levar ao desenvolvimento de tumores no ser humano.

Ainda, além dos consumidores diretos, existem aquelas pessoas que trabalham com esse tipo de resíduo, manuseiam os produtos em suas atividades laborais e, na maioria das vezes, desconhecem o perigo da exposição. Essas pessoas que trabalham com lâmpadas fluorescentes ficam expostas à contaminação, sendo que na maioria das vezes estão sem qualquer proteção para efetuar esse trabalho. Por tratar-se de um produto que é altamente tóxico, os fornecedores deveriam demonstrar mais interesse sobre o assunto, mas geralmente não os interessa muito (CARVALHO, 2016).

Portanto, após a chamada “crise do apagão”, crise energética que ocorreu em 2001 no Brasil, o país se deparou com a necessidade de reduzir o consumo de energia elétrica; devido a este fato, fez-se necessário a criação de ações e projetos buscando uma melhor eficiência no consumo de energia. Após essa crise, as lâmpadas incandescentes, utilizadas em grande proporção, começaram a dar espaço para a utilização das lâmpadas fluorescentes (COMINI et al., 2014). As lâmpadas fluorescentes são consideradas resíduos sólidos; sendo assim, a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, na NBR 10004:2004, classifica os resíduos sólidos conforme a sua toxicidade. As lâmpadas fluorescentes fazem parte dos resíduos classe I – perigosos, devido a seus componentes serem nocivos aos seres humanos e ao meio ambiente.

Dessa maneira, no Brasil, são utilizadas mais de cem milhões de lâmpadas fluorescentes por ano; a situação é muito preocupante pelo fato que, desse total de lâmpadas fluorescentes consumidas, 90% são queimadas em aterros sanitários, que muitas vezes nem possuem estrutura física para recebê-las. Quando são descartadas em aterros industriais e sanitários é mais assustador, pelo fato de que irão contaminar

a natureza (CARVALHO, 2016). Com o aumento da população e a urbanização, equivalente a 75% do total da população morando nos centros urbanos, acrescentado o avanço tecnológico que instiga a população a consumir cada vez mais. Assim, torna-se necessário o descarte dos resíduos sólidos de forma correta, pois é notório que as consequências de um descarte inadequado pode provocar danos à saúde e ao meio ambiente (RIBEIRO, 2016).

De acordo com Vivas e Mano (2013), ao tratarem o tema das lâmpadas fluorescentes, constataram que há poucos estudos sobre a temática. No entanto, existem aspectos que mostram a importância de abordar esse assunto, como a falta de conhecimento da maioria da população, os riscos que as lâmpadas fluorescentes oferecem à saúde e ao meio ambiente, o crescente aumento do consumo, o desejo de diminuir o consumo de energia elétrica, estimulando o consumo dessas lâmpadas, por serem mais econômicas, e os prazos limitados para os aterros sanitários deixarem de existir.

Diante desses aspectos, a universidade como consumidora deve conscientizar-se da grande importância de fazer a coleta dos seus resíduos, direcionando-os para o local adequado. Assim, este estudo visa despertar o interesse da comunidade acadêmica da UFFS/CL para que efetuem o descarte correto e a reciclagem. Para que isso ocorra, é necessário começar pela separação do lixo em cada setor, para que depois os responsáveis pelo recolhimento destinem o produto para o local adequado, sem correr o risco de ser contaminado e contaminar os demais, como os animais e o meio ambiente.

A acadêmica busca adquirir maior conhecimento sobre as lâmpadas fluorescentes e, desse modo, passar esse conhecimento para os servidores/funcionários da UFFS/CL e para a sociedade, sobre como deve-se manusear, transportar, armazenar e descartar as lâmpadas fluorescentes sem correr o risco de ser contaminado ou agredir o meio ambiente.

Sendo assim, o desenvolvimento deste estudo é importante por ser o primeiro em se tratando da logística reversa de lâmpadas fluorescentes na UFFS/CL, tendo em vista a relevância de pesquisar este assunto em um local público onde as pessoas obtêm conhecimento. Além disso, poderá contribuir para que a própria UFFS/CL desenvolva alguma ação no sentido de que as pessoas efetuem o descarte adequado desse produto, sem correr o risco de se contaminar.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo são abordadas as principais bases teóricas acerca do tema logística reversa das lâmpadas fluorescentes. Na primeira seção é abordada a logística *versus* logística reversa. A segunda seção trata sobre a logística reversa de bens de pós-consumo. Por fim, a última seção apresenta o tratamento de lâmpadas fluorescentes pós-consumo.

### 2.1 LOGÍSTICA *VERSUS* LOGÍSTICA REVERSA

O termo logística surgiu há décadas e vem evoluindo com o passar dos anos. Na atualidade, a logística é bastante discutida e utilizada pelas empresas como um processo de planejamento, implementação e controle, buscando a diminuição dos custos de produção, produtos e serviços, para atender de forma eficiente os desejos dos consumidores, que estão cada vez mais exigentes. Dessa maneira, as organizações estão percebendo cada vez mais o quanto é importante possuir um processo logístico, para que possam manter-se competitivas no mercado (MENEZES, 2012).

Segundo Novaes (2007), a origem do conceito de logística estava essencialmente ligada às operações militares, visando colocar os recursos certos nos locais certos, para que acontecesse o deslocamento de suas tropas, os generais precisavam providenciar na hora certa munição, alimentos, equipamentos e socorro médico, onde quer que suas tropas estivessem.

O objetivo da logística é o de agrupar conjuntamente as atividades relacionadas ao fluxo e à armazenagem de produtos e serviços, para administrá-las de forma coletiva, realizando essas atividades de transporte, estoques e comunicação como parte essencial para os negócios, pois atualmente é a organização que tem que ir até o cliente e não o contrário. Esse planejamento de movimentação e armazenagem visa facilitar e melhorar o fluxo dos produtos entre empresa e cliente, pois os clientes estão espalhados em uma ampla área geográfica e o papel da logística na empresa é justamente fazer com que esses produtos ou serviços cheguem até os clientes e estes

os consumam quando e onde quiserem e na condição que desejarem (BALLOU, 2011).

Os clientes são a peça principal das empresas e a satisfação deles é indispensável; dessa forma, as empresas veem na logística uma oportunidade de obter lucro e fidelizar seus clientes, prestando um serviço de qualidade, rapidez e com um custo adequado; no entanto, é necessário que as empresas possuam uma gestão competente, planejada, organizada e desenvolvida, para que não ocorram problemas nesse processo de logística. A logística tem como principal objetivo entregar produtos e serviços no lugar certo e no momento certo. Com base nisso, a logística envolve conexão de informações, condução, manejo de materiais e embalagens, acervo e armazenamento (SANTOS NETO; SANTANA, 2015).

Percebe-se que as legislações ambientais estão cada vez mais rígidas; dessa forma, a responsabilidade dos fabricantes sobre os produtos está aumentando. Além dos resíduos gerados durante o processo de fabricação, o fabricante está sendo responsabilizado também pelo produto até o fim da sua vida útil. Ocorre que geralmente os produtos são utilizados e descartados de forma incorreta, causando danos à saúde e ao meio ambiente. No entanto, esse pensamento está mudando, a população está se conscientizando e, assim, buscando descartar os resíduos corretamente. Devido às legislações mais rígidas, os fabricantes/empresas estão se responsabilizando com os produtos após o uso, ajudando os seus consumidores no momento do descarte (SILVA; D'ANDRÉA, 2009).

Há anos o mundo vem enfrentando um problema, que é o de tentar conciliar o desenvolvimento da vida moderna com a preservação do meio ambiente. Um exemplo dessa conciliação é o setor energético, que causa impactos nada agradáveis para o meio ambiente; então é necessário buscar maneiras de evitar ou diminuir ao máximo esses impactos, mas sem comprometer o desenvolvimento tanto social, quanto econômico (BASTOS, 2011). Dessa forma, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº. 12.305/2010), a logística reversa é um

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

Segundo Bezerra (2016), a logística reversa teve sua origem devido à necessidade de retornar produtos defeituosos, com prazo de validade vencido ou produtos que não vieram corretamente como foi pedido. A logística ganhou mais ênfase por também possibilitar a redução de resíduos no meio ambiente, pois através do retorno dos produtos e embalagens para as empresas pode ser efetuada a destinação final correta. Dessa maneira, após as exigências da legislação, as empresas foram obrigadas a se enquadrar. O Quadro 1 apresenta a evolução dos conceitos em torno da logística reversa.

Quadro 1 – Definições de logística reversa

<b>Autores</b>	<b>Definições de Logística Reversa</b>
(Stock, 1992) apud De Brito e Dekker (2003)	[...] o termo é usado frequentemente para se referir ao papel da logística na reciclagem, eliminação de resíduos e gestão de materiais perigosos; uma perspectiva mais ampla inclui todas as questões relacionadas com atividades logísticas realizadas em redução na fonte, reciclagem, substituição, reutilização de materiais e eliminação.
Rogers e TibbenLembke (1999)	O processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as informações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem com o propósito de recuperar o valor ou destinar à apropriada disposição
Fleischmann (2000)	Logística Reversa é o processo de planejamento, implementação e controle eficiente e eficaz do fluxo de entrada e armazenamento de bens secundários e informações relacionadas, oposto ao sentido da cadeia de abastecimento tradicional para fins de recuperação de valor ou destinação adequada
Leite (2003)	Área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.
Donato (2008)	Área da logística que trata dos aspectos de retornos de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo.
Lei 12.305/10 – artigo 3º/ XII	Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada
Council of Supply Chain Management Professional – CSCMP (2013)	Segmento especializado da logística focado na movimentação e gestão de produtos e recursos após a venda e após a entrega ao cliente. Inclui devoluções de produtos para o reparo e/ou crédito.

Fonte: Adaptado de BEZERRA, 2016, p. 43-44.

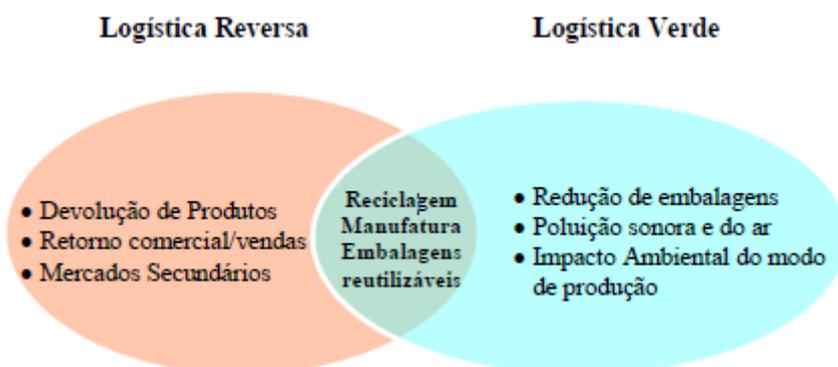
Pode-se então entender, de forma mais ampla, que a logística reversa é uma das áreas da logística empresarial; também está relacionada com o conceito da logística tradicional, pois ela visa destinar os produtos de forma correta para a reciclagem; mas para que isso ocorra existe um conjunto de ações, operações e procedimentos que vão desde a redução do consumo de matéria-prima até a destinação final dos produtos (BRAGA TADEU et al., 2012).

A logística reversa trata das informações referentes ao processo e aos produtos, e desenvolve atividades que variam desde a simples revenda de um produto até processos que abrangem inúmeras etapas como: coleta, inspeção e separação, levando à reciclagem; ela também envolve todas as operações relacionadas à reutilização de produtos e materiais. Como procedimento logístico, trata do fluxo de materiais que retornam por algum motivo, como retorno de embalagens, devoluções de clientes, retorno de produtos ou materiais que não estão atendendo às legislações (SOUZA; FONSECA, 2009).

A logística reversa não deve ser confundida com a logística verde. A logística reversa tem como objetivo a redução da poluição do meio ambiente e a redução dos desperdícios de insumos. Na logística reversa pode-se dizer que é normal a empresa ter a obrigação de recolher os produtos, partes dos produtos ou os resíduos, mesmo que não sejam mais aproveitados, para assim a empresa efetuar o descarte correto (SHIBAO; MOORI; SANTOS, 2010).

Já a logística verde pode ser entendida como a parte da logística que busca compreender e minimizar os impactos ambientais causados pela logística, assim como a logística reversa também tem essa preocupação; mas somente a logística verde preocupa-se em reduzir a necessidade de acondicionamento ou aumento da eficiência de transporte, obtendo um ganho pelo fato de ter como finalidade o desenvolvimento sustentável (FONSECA et al., 2013). A Figura 1 apresenta a comparação entre a logística verde e a logística reversa.

Figura 1 – Comparação entre logística reversa e logística verde



Fonte: Adaptado de ROGERS, TIBBEN-LEMBKE, 2001; BEZERRA, 2016.

A proposta da logística reversa propicia o envolvimento de toda a cadeia de consumo; dessa maneira, a implementação da logística reversa deve ser feita de

forma eficiente, para que haja um reaproveitamento e descarte correto dos resíduos sólidos. Nesse processo da logística reversa, os produtores e os fabricantes têm responsabilidades pelo produto até o fim de sua vida útil; assim, os fabricantes devem ter conhecimento dos estragos que os seus produtos podem causar ao meio ambiente quando se transformam em resíduos sólidos. Portanto, os comerciantes e distribuidores têm o dever de informar os seus consumidores de como acontece o processo da logística reversa e, também, sobre os locais onde esses produtos podem ser descartados (BRAGA TADEU et al., 2012).

Dessa forma, devido aos resíduos sólidos provocarem estragos no meio ambiente se forem descartados inadequadamente, como é o caso das lâmpadas fluorescentes, o Ministério do Meio Ambiente (2015) apresenta o acordo setorial que foi assinado:

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.

Segundo Lima e Alves (2017), no estado do Rio Grande do Sul existe a Lei nº 14.528, de 16 de abril de 2014, que estabelece a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Assim, os fabricantes, importadores e comerciantes devem estruturar e implementar o sistema de logística reversa, que é um sistema para efetuar o retorno de determinados produtos, dentre eles as lâmpadas fluorescentes, que após chegarem ao fim da sua vida útil, os consumidores devem efetuar a devolução tanto para os comerciantes, distribuidores, fabricantes ou importadores, que ficam responsáveis pela destinação final do produto ambientalmente correta. Dessa maneira, percebe-se a necessidade do envolvimento entre fabricantes e consumidores, no sentido de haver um descarte correto, para não prejudicar o ambiente e as pessoas com o mercúrio que está presente nas lâmpadas fluorescentes.

O mercúrio, presente em algumas lâmpadas, é um elemento altamente tóxico e, por esse fato, não deve ser descartado de qualquer maneira, ou seja, não deve ser descartado em lixo comum e muito menos em lixo doméstico. Esse elemento deve ir

para a reciclagem, para poder ser reaproveitado ou descartado adequadamente; e as lâmpadas podem ser reaproveitadas para fabricar tintas, verniz, telhas, cerâmicas e, em alguns casos, podem ser reutilizadas até na fabricação de novas lâmpadas. O mercúrio é mais prejudicial ao ambiente aquático, pois insere-se na cadeia alimentar através dos peixes, devido à grande existência de lixões ou aterros em terrenos planos; desse modo, o mercúrio acaba injetando-se facilmente nas águas da superfície e contaminando as áreas próximas; cerca de 95% das lâmpadas fluorescentes são descartadas em lugares impróprios, como nas ruas, o que contribui ainda mais para a contaminação (RAMOS, 2013). Portanto, existe um padrão de cores para as lixeiras que servem para indicar o tipo de resíduo que deve ser descartado. O Quadro 2 apresenta as cores para a coleta seletiva de resíduos.

Quadro 2 – Padrão de cores para coleta seletiva de resíduos

<b>Cor do Coletor</b>	<b>Tipo de Resíduo a ser Descartado</b>
<b>Azul</b>	Papel e Papelão
<b>Vermelho</b>	Plástico
<b>Verde</b>	Vidro
<b>Amarelo</b>	Metais
<b>Preto</b>	Madeira
<b>Laranja</b>	Resíduos Perigosos
<b>Branco</b>	Resíduos de Serviços de Saúde
<b>Roxo</b>	Resíduos Radioativos
<b>Marrom</b>	Resíduos Orgânicos
<b>Cinza</b>	Resíduos em geral não recicláveis, ou misturados, ou ainda contaminados não passíveis de separação

Fonte: Adaptado de BRASIL, 2001; MORAES, ALVES, SCHREIBER, 2014.

Com isso, observa-se que as lâmpadas fluorescentes devem ser descartadas em lixeiras da cor laranja, pois esse tipo de resíduo é considerado um resíduo perigoso e, se não for descartado adequadamente, pode ocorrer o rompimento das lâmpadas, contaminando tanto as pessoas quanto o meio ambiente.

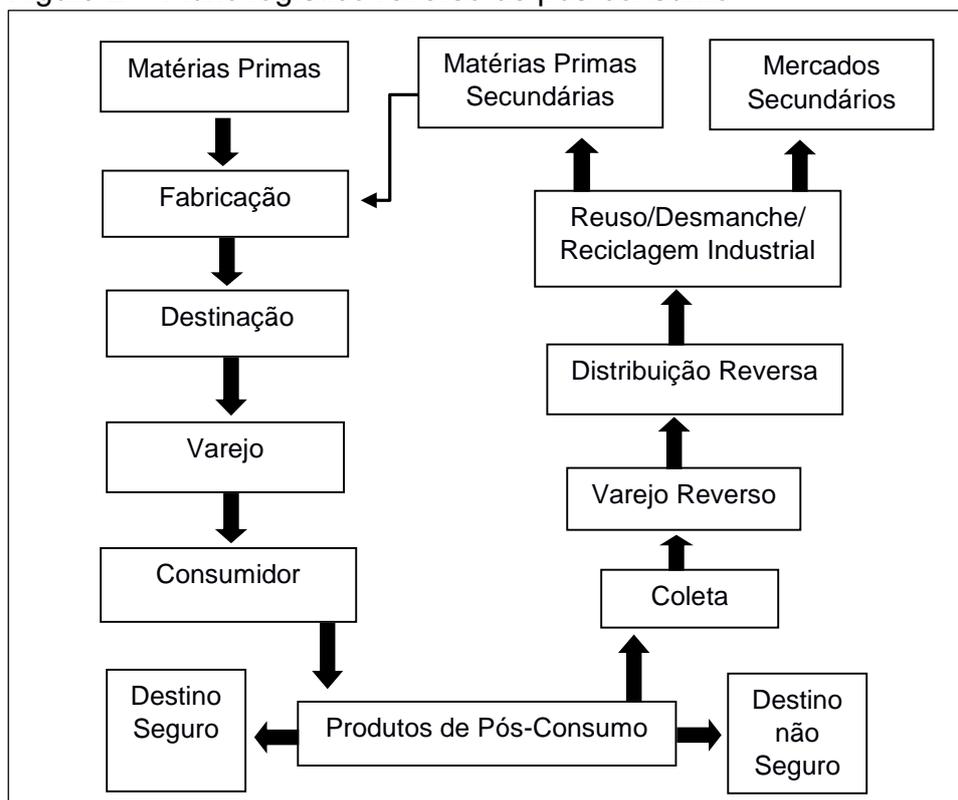
## 2.2 LOGÍSTICA REVERSA DE BENS DE PÓS-CONSUMO

O fluxo de produtos e materiais ocorre através de canais de distribuição diretos, iniciando pela entrada de matérias-primas, passando por fabricantes, atacadistas ou varejistas, e vai até o consumidor final. Quando trata-se do canal de distribuição reverso, o fluxo é ao contrário, pois começa pelo consumidor ou de algum outro ponto do canal para ser reutilizado, recuperar partes do produto ou ir para a reciclagem e, se caso não tiver mais reaproveitamento, será descartado em aterros ou lixões

(BEZERRA, 2016). A partir da logística reversa de bens de pós-consumo, os materiais incluídos nessa categoria deveriam ser consumidos e retornar ao ciclo produtivo, para serem reutilizados novamente; mas, para isso, é necessário que ocorra a coleta seletiva (SANTOS, 2015).

Dessa maneira, Leite (2009), explica que um dos canais de distribuição existente é o canal de distribuição reverso de bens de pós-consumo. Alguns produtos de pós-consumo são destinados ao descarte final, podendo ocorrer de forma segura para não causar poluição, ou também podendo ocorrer de forma não segura, provocando impactos no meio ambiente e, no caso das lâmpadas fluorescentes, também acabam provocando danos à saúde da população. A Figura 3 apresenta o fluxo logístico reverso de pós-consumo.

Figura 2 – Fluxo logístico reverso de pós-consumo



Fonte: Adaptado de LEITE, 2003; FRANTZ, 2016.

De acordo com Nogueira (2011), o canal reverso de bens de pós-consumo está dividido em dois, o do desmanche e o da reciclagem. Dessa forma, Leite (2009, p. 9) define desmanche como

[...] um processo industrial no qual um produto durável de pós-consumo é desmontado em seus componentes. Os componentes em condições de uso

ou de remanufatura são separados e destinados à remanufatura industrial e os materiais para os quais não existem condições de revalorização são enviados para a reciclagem industrial. Os primeiros são enviados, diretamente ou após a remanufatura, ao mercado de peças usadas, enquanto os materiais inservíveis são destinados a aterros sanitários ou são incinerados.

Já a reciclagem é definida por Lomasso et al., (2015, p. 1), como sendo um

[...] processo no qual, resíduos de produtos que já foram consumidos e objetos que seriam descartados no meio ambiente, por serem considerados inutilizáveis; são reinseridos no ciclo produtivo através da sua utilização como matéria-prima para a fabricação de novos produtos.

De acordo com Resende (2004), são considerados bens de pós-consumo aqueles descartados pela sociedade, desde a coleta, integração ao ciclo produtivo como matéria-prima secundária, devido às diferentes formas de processamento e comercialização. Santos (2015) afirma que os bens de pós-consumo são aqueles produtos que chegam ao fim da sua vida útil com ou sem perda de suas funcionalidades, dessa maneira são classificados como produtos duráveis, semiduráveis e descartáveis.

Considerando as três categorias de bens produzidos, Braga Tadeu et al. (2012, p. 33) apresenta cada um:

Produtos duráveis: produtos ou bens que apresentam duração de vida útil média variando de alguns anos a algumas décadas. Constituem-se bens produzidos para a satisfação de necessidades da vida social e incluem bens de capital em geral [...]. Produtos semiduráveis: produtos ou bens que apresentam duração de vida útil média de alguns meses, raramente superior a dois anos. Trata-se de uma categoria intermediária que ora apresenta características de bens duráveis, ora de bens descartáveis [...]. Produtos descartáveis: bens que apresentam duração de vida útil média de algumas semanas, raramente superior a 6 meses [...].

Diante do exposto acima, as lâmpadas encaixam-se no grupo de produtos duráveis, pois como pode ser observado na Tabela 1, as lâmpadas com maior durabilidade são as LED's, que chegam a 20.000 horas, ou seja, duram aproximadamente dois anos e três meses.

Tabela 1 – Durabilidade por tipo de lâmpada

Lâmpadas	Durabilidade (horas)
Incandescente	1000
Incandescente-halogêneo	2000
Fluorescente tubular	10000
Fluorescente compacta	10000
LEDs	20000
Vapor de mercúrio	10000
Iodetos metálicos	9000

Fonte: Adaptado de COSTA, 2010.

Existem vários tipos de lâmpadas, sendo que elas se diferenciam em dois grupos: a) as lâmpadas que não contêm mercúrio, que são as lâmpadas halógenas, incandescentes, e as LED's; b) o grupo das lâmpadas que contêm mercúrio, que são as lâmpadas fluorescentes tubulares e compactas, e as lâmpadas de descarga mista, de vapor de sódio e de vapor metálico (DURÃO JÚNIOR; WINDMÖLLER, 2008). A Tabela 2 representa o consumo de algumas lâmpadas no Brasil.

Tabela 2 – Consumo de lâmpadas no Brasil no ano de 2014

Grupo de lâmpadas	Tipo de lâmpadas	Consumo em unidades	%
Não contém mercúrio	Halógenas	85 milhões	41,4
	Incandescentes	150 milhões	
	LED's	20 milhões	
Contém mercúrio	Fluorescentes compactas	250 milhões	58,6
	Tubulares	100 milhões	
	Sódio e Vapor Metálico	11 milhões	
	Total	616 milhões	

Fonte: Adaptado de BEZERRA, 2016, p. 71.

Observa-se, que há uma maior utilização das lâmpadas do grupo que contém mercúrio, devido à maior eficiência e menor consumo de energia que esses tipos de lâmpadas proporcionam.

### 2.3 TRATAMENTO DE LÂMPADAS FLUORESCENTES PÓS-CONSUMO

Segundo Ribeiro (2010), foi no século XIX que houve o início da iluminação artificial, sendo que essa invenção foi um marco na vida do homem. Com o passar dos anos foram desenvolvendo-se novas tecnologias, buscando uma iluminação

maior com um consumo de energia cada vez menor. As lâmpadas incandescentes, que por muitos anos foram as mais utilizadas no mundo, devido ao avanço das tecnologias, acabaram dando espaço para as lâmpadas fluorescentes, que pouco a pouco foram lhes substituindo. As novas lâmpadas mostraram-se mais eficientes em termos de uso final energético, mas junto com sua utilização veio a preocupação com o meio ambiente, pois as lâmpadas fluorescentes possuem um alto teor de mercúrio, um metal que é altamente tóxico, prejudicial à saúde e ao meio ambiente.

As lâmpadas fluorescentes trouxeram vantagens, como a maior luminosidade e conta de energia mais barata, por serem mais econômicas e não produzirem um calor excessivo. Porém, trouxeram também as desvantagens, tais como o preço elevado, muitas vezes não apresentam o selo do Inmetro<sup>1</sup> e não condizem com o tempo de duração exposto em suas embalagens; além do mais, o descarte incorreto causa impactos negativos para os seres vivos e para o meio ambiente (SILVA, 2010).

A poeira fosfórica, que existe na parte interna das lâmpadas fluorescentes, é considerada um resíduo perigoso, pois contém vários metais pesados em sua composição, como o níquel e o chumbo; além disso, o mercúrio, que é um elemento tóxico, também presente nas lâmpadas fluorescentes, se reagir com a poeira fosfórica irá acabar contaminando-o e tornando-o ainda mais prejudicial ao meio ambiente, podendo gerar diferentes espécies de mercúrio. Em uma lâmpada existe em torno de 21 mg de mercúrio, elemento químico que pode causar contaminação de grandes proporções, além de causar problemas graves para o ser humano, afetando coração, pulmões, cérebro e rins. Diante disso, é muito importante tomar cuidado no momento da realização da sua destinação, buscando desenvolver essa atividade sempre em segurança e de maneira adequada (LEITE; MORAIS JÚNIOR; LINS FILHO, 2015).

De acordo com Zavariz (2007), a fabricação, o transporte, a armazenagem, a separação, a armazenagem, a reciclagem e a reutilização devem ser efetuados da forma mais segura possível, e o descarte deve ser adequado, evitando descartar os produtos em aterros, para prevenir a contaminação da população, dos animais e do meio ambiente. Os cuidados e procedimentos necessários para a armazenagem e para o transporte das lâmpadas pós-consumo é de responsabilidade dos fabricantes,

---

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro - é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério da Economia, que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro), colegiado interministerial, que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

importadores, ou seja, é de responsabilidade dos envolvidos no processo de deslocamento do produto. No caso das lâmpadas que contêm ou que estão contaminadas com o mercúrio, para efetuar o transporte deverão ser seguidas as seguintes regras e procedimentos:

1. Realizar o transporte por meio de veículo fechado, indicando que trata-se de “transporte de produto perigoso – lâmpadas contendo mercúrio”.

2. Dotar o veículo utilizado no transporte de rótulos de risco e painéis de segurança específicos.

3. Armazenar os recipientes no veículo de transporte de maneira segura para evitar o possível deslocamento e/ou ruptura das lâmpadas.

4. Fixar junto à nota fiscal de transporte uma nota de instrução que deve ser lida pelos responsáveis pelo serviço de transporte antes da saída da carga e observadas durante todo o percurso até o destino final. Os envolvidos no processo de transporte devem ser devidamente capacitados e devem atualizar-se constantemente em relação à segurança, para efetuar de forma correta e adequada o manuseio das lâmpadas e não correr o risco de contaminação.

5. Efetuar o transporte de lâmpadas que contêm mercúrio ou estão contaminadas somente se estiverem adequadamente obedecendo os requisitos exigidos para transportar.

6. Transportar lâmpadas separadas de outros resíduos ou lixo, e em veículos adequados para essa finalidade. As lâmpadas quebradas não poderão ser transportadas se não estiverem embaladas de forma especial, para evitar a contaminação dos envolvidos nesse processo e do local em que a carga desse produto irá passar.

7. Também deve-se ter os mesmos cuidados no transporte das lâmpadas novas, pelo fato de conterem mercúrio, que é um elemento tóxico.

Se caso acontecer a quebra de alguma lâmpada fluorescente, deve ocorrer o recolhimento imediato, devido ao mercúrio presente na parte interna. Também deve-se fazer a limpeza do local e abrir as portas e as janelas para ocorrer a ventilação do ambiente contaminado. O mercúrio deve ser recolhido com folhas de papel ou com uma seringa sem a agulha; o recolhimento com a seringa é mais seguro, para evitar o contato com o elemento tóxico; após ser efetuado o recolhimento, indica-se que seja colocado em um recipiente de plástico bem resistente, fechar bem o recipiente, colocar sacos plásticos onde será armazenado o mercúrio e, por fim, colocar em

caixas de papelão para evitar ferimentos com possíveis resíduos (ZAVARIZ, 2007). Nota-se então, que deve-se ter cuidados especiais com os resíduos das lâmpadas que contêm mercúrio, compreendendo o funcionamento da logística reversa das lâmpadas e os cuidados necessários no momento da coleta, do manuseio, da armazenagem, do transporte e da destinação final (BEZERRA, 2016).

Segundo Moreira (2016), a destinação final das lâmpadas sem utilidade são os aterros, mas existem também os processos para o tratamento das lâmpadas, que são conhecidos desde a década de 1970; dessa maneira, as alternativas mais utilizadas para o processo de tratamento das lâmpadas fluorescentes são as seguintes: moagem simples, moagem com tratamento químico, moagem com tratamento térmico, tratamento por sopro ou solidificação. No Quadro 3 encontra-se a descrição de cada processo.

Quadro 3 – Tecnologias de reciclagem e destinação de lâmpadas fluorescentes do Brasil

<b>Tecnologia</b>	<b>Descrição</b>
Moagem simples	O sistema de moagem simples realiza a ruptura das lâmpadas e através de um sistema de sucção promove a retenção de uma parcela do mercúrio contido nas lâmpadas. Sendo assim, esse sistema impede que o mercúrio seja liberado para a atmosfera. Na maioria desses processos, os materiais não são separados e geralmente são destinados ao aterro industrial.
Trituração com tratamento químico	A moagem com tratamento químico é constituída de duas fases principais: esmagamento e retenção do mercúrio. Nesse processo é realizada a lavagem do vidro e na sequência é feita a separação do pó de fósforo. O líquido é tratado quimicamente, sendo realizada a separação do mercúrio.
Trituração com tratamento térmico	O processo de moagem com tratamento térmico possui duas etapas principais: esmagamento e destilação do mercúrio. Essa tecnologia possibilita a recuperação do mercúrio através do aquecimento da fração contendo pó fosfórico, vaporização do mercúrio e posterior condensação. Considera-se a melhor alternativa de tratamento, pois permite que o mercúrio seja recuperado.
Sopro	Utiliza-se o tratamento por sopro somente para lâmpadas fluorescentes tubulares. Neste caso, as extremidades são rompidas com aquecimento e resfriamento. Então, através do tubo de vidro, uma corrente de ar é soprada, promovendo o araste do pó de fósforo com mercúrio. Entretanto, como no sistema de moagem simples, o teor total de mercúrio não é removido.
Solidificação/Encapsulamento	No sistema de solidificação/encapsulamento, realiza-se um esmagamento e posterior encapsulamento dos materiais restantes e destinação a aterros.

Fonte: Adaptado de MOMBACH, RIELLA, KUHNEN, 2008; BACILA; FISCHER; KOLICHESKI, 2014.

Portanto, quando as lâmpadas não passam pelo processo de reciclagem são descartadas em aterros específicos para resíduos perigosos, pelo fato de este tipo de resíduo conter mercúrio, que é um componente altamente tóxico. Deve-se ter muito cuidado ao efetuar o descarte, porque o mercúrio pode se difundir através do solo (MOMBACH; RIELLA; KUHNEN, 2008).

### 3 METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentada a metodologia utilizada para atingir os objetivos propostos. As seções são divididas em: caracterização da pesquisa, unidade de pesquisa e sujeitos da pesquisa, instrumento de coleta de dados, análise dos dados e, por fim, ética na pesquisa.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa descritiva, que segundo Malhotra (2012) tem como principal objetivo descrever algo. Para este estudo a coleta de dados foi realizada em duas etapas: a primeira etapa é de abordagem qualitativa, buscando compreender o fluxo do descarte das lâmpadas fluorescentes e de fatores que dificultam esse fluxo na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS (UFFS/CL). Para isso, foram aplicadas entrevistas com os responsáveis pela realização do recolhimento e destinação das lâmpadas fluorescentes, com o intuito de atender o primeiro, segundo e terceiro objetivo específico. Para esta etapa, realizou-se uma entrevista (Apêndice A), semiestruturada, com questões abertas, com 7 servidores/funcionários da UFFS/CL envolvidos diretamente com o manuseio, armazenagem e descarte das lâmpadas fluorescentes. A pesquisa qualitativa, segundo Malhotra (2012) é uma metodologia de pesquisa que proporciona melhor visão e compreensão do contexto do problema, não é estruturada e exploratória e baseia-se em pequenas amostras.

A segunda etapa é de abordagem quantitativa, pois visou realizar um levantamento junto aos 173 servidores/funcionários da UFFS/CL, a fim de averiguar a percepção deles quanto ao conhecimento do fluxo e descarte das lâmpadas fluorescentes, dessa forma atendendo ao quarto objetivo específico. Esta etapa consistiu na aplicação de um questionário (Apêndice B), com perguntas fechadas. A pesquisa quantitativa, segundo Malhotra (2012), é uma metodologia de pesquisa que procura quantificar os dados e, geralmente, aplica alguma forma de análise estatística, é estruturada e baseia-se em grandes amostras. Os dados obtidos por meio deste estudo foram primários, os quais, conforme Malhotra (2012), são aqueles que ainda não foram coletados, são originados pelo pesquisador para a finalidade específica do problema.

Dessa forma, esta é uma pesquisa mista. De acordo com Santos et al., (2017), uma pesquisa mista é quando são combinadas abordagens qualitativa e quantitativa em uma mesma investigação. Esse método misto promove o entendimento do assunto estudado de uma forma que não seria obtido com a utilização de apenas uma abordagem. Dessa maneira, há várias situações em que a pesquisa mista é indicada, como por exemplo, quando os conceitos são novos e há escassa literatura disponível, como é o caso deste estudo, que está sendo desenvolvido pela primeira vez nesta instituição de ensino superior.

### 3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Neste estudo, optou-se por investigar os servidores/funcionários da UFFS/CL, totalizando 173 servidores/funcionários; desse total, 97 são professores, 74 são técnicos e 2 são terceirizados. Na etapa qualitativa, participaram 5 técnicos e 2 terceirizados, cujas funções são: coordenador administrativo; engenheiro civil; técnico em edificações; eletrotécnico; eletricitista; e o chefe dos terceirizados. Eles foram selecionados de forma intencional para a entrevista, por serem aqueles que estão diretamente envolvidos na realização do recolhimento e destinação das lâmpadas fluorescentes. As entrevistas foram aplicadas pela pesquisadora a cada um dos que optarem por participar da pesquisa, no mês de agosto de 2019.

Na etapa quantitativa tinha como proposta realizar um censo, que segundo Malhotra (2012), envolve todos os elementos de uma população. Corroborando com essa ideia, Aaker, Kumar e Day (2011) acrescentam que o censo é realizado quando todos os respondentes em uma população são contatados para fornecer informações, sendo apropriado para quando o tamanho da população é bastante pequeno, e também para quando é necessário obter informações sobre todos os sujeitos da população. Para melhor operacionalização do trabalho, optou-se pela realização de uma amostra auto selecionada, pelo fato de que se obteve retorno de 57 questionários respondidos. Nesta etapa, o questionário foi enviado para 173 servidores/funcionários. Os questionários foram aplicados através do programa *Google Forms* e enviados via e-mail para cada um dos participantes da pesquisa, nos meses de junho, julho e agosto de 2019.

### 3.3 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para a etapa qualitativa utilizando-se de roteiro de entrevistas semiestruturadas que, conforme Boni e Quaresma (2005), combinam perguntas abertas e fechadas. O pesquisador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas. Esse tipo de entrevista serve para quando deseja-se delimitar o volume das informações, direcionando para o tema, intervindo a fim de que os objetivos sejam alcançados, tendo como vantagem uma cobertura mais profunda sobre determinados assuntos.

A entrevista foi elaborada pela autora e está dividida da seguinte forma: primeiro constam questões da 1 até a 3, referentes à identificação dos participantes, logo em seguida constam as questões da 4 até a 16, que objetivam identificar como acontece o recolhimento e destinação das lâmpadas fluorescentes na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS.

Para a etapa quantitativa aplicou-se um questionário. Conforme Marconi e Lakatos (2010), o questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série de perguntas ordenadas, que devem ser respondidas por escrito; também deve ser limitado em extensão e finalidade; dessa maneira, não deve ser muito curto nem muito longo. Malhotra (2012) acrescenta ainda que o questionário tem por objetivo obter informações do entrevistado e pode ser composto por perguntas escritas ou orais. Para esta pesquisa, foi utilizado o questionário eletrônico que, de acordo com Malhotra (2012), é um questionário por e-mail e internet, auto aplicado pelo entrevistado. O questionário foi desenvolvido no *Google Forms*, o convite de participação bem como o *link* foi enviado primeiramente ao setor de Recursos Humanos da UFFS/CL e posteriormente encaminhado pela responsável do setor para o e-mail dos servidores/funcionários da UFFS/CL; ao acessar o *link* os participantes foram direcionados para o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde o participante realizou a leitura e decidiu se concordava ou não em participar. Após esta etapa, o participante foi direcionado para o questionário.

O questionário foi adaptado dos autores Ramos (2013) e Santos (2015), segundo Marconi e Lakatos (2010). O questionário está dividido em 3 blocos, sendo que o bloco I contempla as questões 1 até a 3, que objetivam a caracterização do perfil dos participantes. O bloco II teve por objetivo identificar a percepção dos participantes sobre logística reversa e contempla as questões 4 até a 12; essas questões envolvem a escala do tipo *Likert*, que possui cinco categorias de respostas,

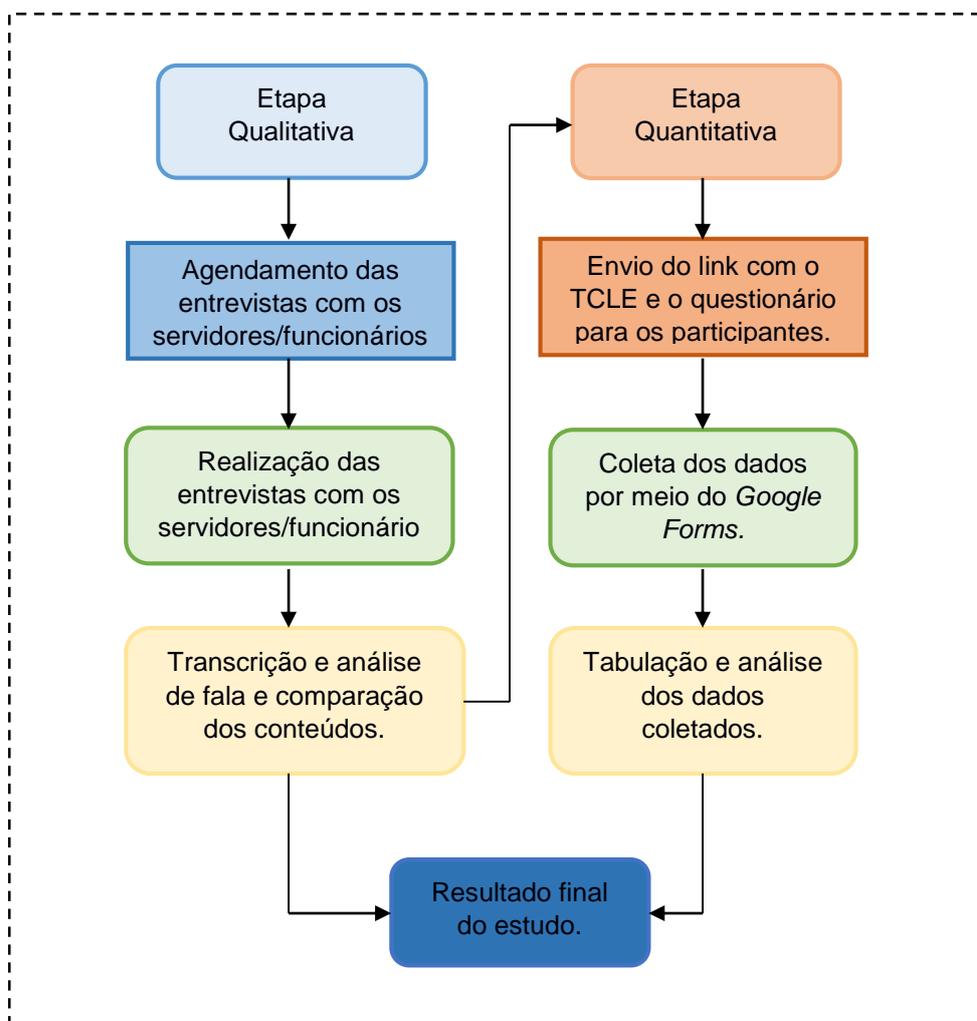
variando de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”. Esse bloco ainda contempla as questões 14 e 14.1, com o objetivo de identificar se aconteceu algum acidente com lâmpadas fluorescentes com algum participante e como ele procedeu. Por fim, o bloco III teve por objetivo identificar a percepção dos participantes sobre o fluxo reverso das lâmpadas fluorescentes na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus Cerro Largo/RS* e contempla as questões de 15 até a 24. Essas questões envolvem a escala do tipo *Likert*, que possui cinco categorias de resposta que variam de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”. Esse bloco ainda contempla a questão 24, que objetiva identificar a opinião dos participantes sobre qual o melhor procedimento para o descarte das lâmpadas fluorescentes. De acordo com Malhotra (2012), a escala do tipo *Likert* exige que os participantes indiquem um grau de concordância ou discordância para cada uma das questões perguntadas.

### 3.4 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise dos dados da etapa qualitativa, obtidos por meio das entrevistas, gravadas com duração de aproximadamente 40 minutos, foram transcritos e identificados por códigos, por meio da análise de fala e comparação. De acordo com Marconi e Lakatos (2010), o método comparativo procura identificar semelhanças e explicar diferenças entre grupos, pessoas, sociedades, entre outros; tem por objetivo entender o comportamento humano no presente ou no passado. Os dados foram tabulados e analisados pela pesquisadora através do *Software Libre Office Writer*. Primeiramente, foi realizada a leitura e releitura das entrevistas. Feito isso, os dados foram tabulados e conferidos para evitar erros de transcrição e, por fim, os dados foram analisados.

Para a etapa quantitativa os dados foram coletados por meio do programa *Google Forms*, tabulados, quantificados e analisados através do *Software LibreOffice Calc*, por meio de estatística descritiva (distribuição de frequência, média e desvio-padrão). Na Figura 3 é apresentada a estrutura das etapas seguidas para a coleta e análise dos dados da pesquisa.

Figura 3 – Estrutura das etapas para a coleta e análise dos dados da pesquisa



Fonte: Elaborada pela Autora, 2018.

### 3.5 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O trabalho foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal da Fronteira Sul e aprovado sob o CAAE 04010918.9.0000.5564, garantindo a dignidade dos entrevistados com padrões éticos. Para assegurar a integridade dos participantes, estes deveriam preencher o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), podendo ser encontrado em Apêndice C e Apêndice D. A

devolutiva dos resultados aos participantes foi realizada por e-mail, solicitado no TCLE.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos através da coleta de dados realizada junto aos servidores/funcionários da Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus Cerro Largo/RS* (UFFS/CL). Na primeira seção é apresentada a etapa qualitativa, realizada por meio de aplicação de entrevista a servidores/funcionários escolhidos intencionalmente para participar, por serem servidores/funcionários diretamente ligados ao processo de logística reversa da instituição. E na segunda seção é apresentada a etapa quantitativa realizada por meio de aplicação de questionário.

A pesquisa foi realizada na Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus Cerro Largo*, que é uma instituição de ensino superior pública, criada pela Lei nº 12.029, de 15 de setembro de 2009, e está localizada na Av. Jacob Reinaldo Haupenthal, 1580 - Bairro São Fernando, município de Cerro Largo, no estado do Rio Grande do Sul. A Universidade tem como missão: Assegurar o acesso à educação superior como fator decisivo para o desenvolvimento da Mesorregião Grande Fronteira Mercosul, a qualificação profissional e a inclusão social; Desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão buscando a interação e a integração das cidades e estados que compõem a Grande Fronteira do Mercosul e seu entorno; Promover o desenvolvimento regional integrado – condição essencial para a garantia da permanência dos cidadãos graduados na Mesorregião Grande Fronteira Mercosul e a reversão do processo de litoralização hoje em curso. A Universidade oferece os cursos de Administração, Agronomia, Ciências Biológicas, Engenharia ambiental e Sanitária, Física, Química e Letras - Português e Espanhol (UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL *CAMPUS CERRO LARGO*, 2018).

### 4.1 ETAPA QUALITATIVA

Para esta etapa realizou-se uma entrevista contendo 16 (dezesesseis) questões, aplicada a 6 (seis) dos 7 (sete) responsáveis pela realização do recolhimento e destinação das lâmpadas fluorescentes da Universidade Federal da Fronteira Sul

*Campus Cerro Largo/RS (UFFS/CL)* convidados a participar, devido a 1 (um) deles ter optado por não participar; foi realizada nos dias 6 (seis) e 13 (treze) de agosto de 2019. Na primeira subseção é apresentado o perfil de cada participante. Na segunda subseção é exposta a forma de realização do manuseio das lâmpadas fluorescentes na Instituição. Na terceira subseção apresenta-se como é feita a armazenagem das lâmpadas e, por fim, a quarta subseção focaliza a forma de descarte das lâmpadas fluorescentes pós-consumo na Instituição.

#### 4.1.1 Perfil dos participantes

Realizadas as transcrições das entrevistas, foi elaborado um quadro para analisar o perfil dos participantes, conforme pode ser visualizado na descrição do Quadro 4.

Quadro 4 – Descrição do perfil dos entrevistados

<b>Código do entrevistado</b>	<b>Descrição do perfil</b>
H1	Homem, entre 34 a 41 anos, com ensino superior completo.
H2	Homem, idade 18 a 25, com ensino superior completo.
H3	Homem, com idade acima de 49 anos, com ensino superior completo.
H4	Homem, com idade de 42 a 49 anos, com ensino superior completo.
H5	Homem, 42 a 49 anos, com ensino médio completo.
H6	Homem, 26 a 33 anos, com ensino médio incompleto.

Fonte: elaborado pela autora, 2019.

Percebe-se que os entrevistados, são somente homens, com idade entre 18 a acima de 49 anos, dos quais apenas um possui ensino médio incompleto, um possui ensino médio completo e os demais possuem ensino superior completo.

#### 4.1.2 Manuseio das lâmpadas fluorescentes utilizadas pela instituição

Zanella (2005, p. 2) orienta que “no ato da troca e/ou reposição das fluorescentes, não quebra-las ou depositá-las em locais onde possam causar algum impedimento ou acidente às pessoas que estão trabalhando”. Quando é necessária a substituição de uma lâmpada em instituições públicas, esse processo é realizado por

meio de um setor e por alguém encarregado pela função, conforme relatado pelos entrevistados:

*“O setor/sala identifica o problema/necessidade de serviço e aciona o setor de Obras e Infraestrutura através de uma solicitação de serviço. O setor verifica se tem o modelo de lâmpadas em estoque, e em ato contínuo, repassa o serviço ao eletricitista terceirizado.*

*O próprio setor de Obras e Infraestrutura identifica o problema/necessidade, e, tendo o modelo de lâmpadas em estoque, repassa o serviço para o eletricitista terceirizado” (Entrevistado H1).*

*“Quando é queimada uma lâmpada é feita uma solicitação, dependendo o setor/sala responsável, essa solicitação de troca cai no setor que é setor de obras e infraestrutura [...] e é feito então, analisado primeiro qual é o problema, se é a simplesmente a lâmpada queimada é trocada essa lâmpada [...] nós trocamos essa lâmpada a lâmpada é recolhida e armazenada num depósito aqui no Seminário [...]” (Entrevistado H2).*

*“A solicitação de troca então é feita por e-mail que aqui na universidade tem um sistema fechado que só servidores tem acesso, então eles têm o acesso no portal do servidor lá que eles direcionam o e-mail de ordem de serviço para o departamento de obras, lá no departamento de obras então é direcionado exclusivamente para a pessoa então do eletrotécnico com supervisão do engenheiro [...]” (Entrevistado H5).*

No entanto, ao manusear uma lâmpada fluorescente alguns cuidados devem ser tomados, bem como a utilização de EPI's, que são de fundamental importância. Essas lâmpadas possuem mercúrio, um elemento altamente tóxico, que ao ser inalado pode causar dor de cabeça, dor no peito, dificuldade de respirar, tosse, sangramento da gengiva, perda de dentes, entre outros. Além do mais, em casos de inalação de quantidades mais elevadas, o mercúrio pode provocar danos nos rins, e a exposição prolongada causa efeitos de desenvolvimento gradual, como tremor nos lábios, língua, mandíbula, mãos e pálpebras, perda de memória, erupções na pele, irritabilidade, etc. (SILVA, 2010).

Dessa forma, Ramos (2013) cita como exemplo de efeitos nocivos causados à saúde humana pela exposição ao mercúrio, o caso ocorrido na Baía de Minamata, no Japão, por volta do ano de 1950, onde várias pessoas foram expostas a elevados níveis de mercúrio, entre essas pessoas estavam mulheres grávidas que ao consumirem peixes contaminados desenvolveram fetos com múltiplos problemas neurológicos. Assim, ao serem questionados sobre a utilização de equipamentos de segurança, dois entrevistados responderam o seguinte:

*“[...] o eletricitista terceirizado, executor do serviço, é dotado de todos os EPIs necessários para esse fim, luvas, óculos, capacete, roupa especial [...]” (Entrevistado H1).*

*“A gente sempre recomenda o nosso electricista usar todos os EPI’s, no mínimo luva, se for algum trabalho em altura cinto escada tudo os EPI’s que precisa e também ele tem que ter o curso de trabalho em altura sempre atualizado, nunca pode tá vencido ele tem que tá sempre em dia, de vez em quando a empresa pede para ele fazer atualização do NR [...] tem dois NR o NR35 e o NR10 esses NR um é para trabalho em altura e outro é para trabalho com electricidade, eles tem validade de dois anos [...]” (Entrevistado H5).*

No caso de quebra de lâmpadas fluorescentes, Zavariz (2007) recomenda que as mesmas somente devem ser manuseadas com o uso de EPI’s adequados, como máscara para mercúrio, avental impermeável, luvas e calçados de segurança; esses equipamentos devem ser usados no recolhimento, transporte e armazenagem do produto. Quando indagados sobre o procedimento realizado quando ocorre a quebra de uma lâmpada, o Entrevistado H1 relata que:

*“Os servidores terceirizados tiveram um curso sobre higiene e segurança no trabalho [...], foi orientado que deve-se usar EPI’s no momento de recolhimento dos cacos (botas, luvas, avental) e em locais fechados abrir portas e janelas para primeiro ventilar o local e que os resíduos (cacos) devem ser destinados à empresa que faz a coleta destes materiais”.*

Zavariz (2007) acrescenta ainda que, no caso de quebra da lâmpada, deve-se providenciar o recolhimento imediato, o mercúrio deve ser recolhido com o uso de uma seringa sem agulha ou folha de papel, com cuidado para que não haja contato manual com o produto, após deve ser colocado em recipiente de plástico resistente, deve-se também abrir portas e janelas para que o ar possa circular e fazer a limpeza do local. Os fragmentos devem ser colocados em uma embalagem, a qual deve ser lacrada para evitar que o mercúrio evapore e, por fim, os sacos plásticos contendo os cacos das lâmpadas deverão ser colocados em caixas de papelão resistentes para evitar acidentes. Apliquim (2019, p. 4) acrescenta ainda que deve-se “evitar varrer o ambiente para limpar quebras acidentais de lâmpadas, pois esta ação poderá provocar a dispersão do pó e facilitar a volatilização do mercúrio”. O que vai ao encontro do relato feito pelos entrevistados, em que percebe-se que utilizam a vassoura, o que não é correto:

*“[...] é armazenada em alguma caixa de papelão ou alguma coisa [...]” (Entrevistado H2).*

*“[...] para descartar mais corretamente, tentar juntar todos os cacos assim de maneira que a gente não se contamine por causa do mercúrio dela, então usando vassoura pazinha embalando dentro de uma caixinha de papelão para evitar maiores acidentes e depois fechando ela lacrando e em seguida a gente coloca um plástico esse é o procedimento que a gente passa tanto para lâmpadas como para vidros [...]” (Entrevistado H5).*

*“Isolar o local dependendo aonde é e daí é feito a limpeza posteriormente” (Entrevistado H6).*

Para a realização do serviço de coleta, os funcionários que irão cuidar desta parte do processo devem estar devidamente protegidos, ou seja, usando o EPI – Equipamento de Proteção Individual necessário para que não fiquem exposto e sejam contaminados com os produtos recolhidos (RAMOS, 2013). Ainda, segundo Zavariz (2007), os empregadores devem fornecer aos empregados os equipamentos de proteção individual – EPI’s, para que eles possam desenvolver suas atividades de forma segura.

Quando questionados se recebem algum treinamento para coletar as lâmpadas fluorescentes e com qual frequência é realizado, o Entrevistado H1 evidencia que

*“Tanto o setor de Obras e Infraestrutura quanto o eletricitista buscam seguir as boas práticas inerentes às atribuições de seus cargos, mas foi realizado o curso [...] em 2017. Novo curso está programado para 2019 para justamente envolver novos servidores terceirizados”.*

Outro fato percebido durante as entrevistas é que está ocorrendo uma substituição de lâmpadas fluorescentes pelas de LED na instituição, conforme relatado pelo Entrevistado H3: *“geralmente o que está acontecendo é [que as] lâmpadas fluorescentes [estão sendo] substituídas por LED”*. Essa substituição proporciona melhorias para a instituição, pois de acordo com Silva et al., (2015) as lâmpadas de LED possuem uma vida útil maior e consomem menos energia, proporcionam também maior segurança e diminuem os riscos de acidentes, por operarem em baixa tensão. Outro fator interessante é que a lâmpada de LED não emite radiação ultravioleta e, assim, evita a atração de insetos; esse fator é interessante para a UFFS/CL, pelo fato de que são ministradas aulas no turno da noite, quando há bastante movimentação de insetos que podem atrapalhar no aprendizado; além disso, essa lâmpada não possui substâncias perigosas, tendo uma resistência maior a impactos.

Após ser efetuada a troca de uma lâmpada, ela deve ser armazenada da seguinte maneira, de acordo com a Apliquim (2019 p.6): “a estocagem deverá

acontecer em local coberto e seco, em áreas separadas, demarcadas e com piso impermeável, conforme a NBR 12.235”. Procel (2004) acrescenta que as lâmpadas não podem estar quebradas para serem armazenadas, as lâmpadas devem ser mantidas intactas.

#### 4.1.3 Armazenagem das lâmpadas fluorescentes utilizadas pela instituição

Para efetuar corretamente o armazenamento das lâmpadas queimadas ou danificadas, sua estocagem deve ser em área separada e demarcada. As lâmpadas queimadas ou inservíveis devem ser guardadas de preferência em local seco e em suas embalagens originais; nos casos em que não há mais as embalagens originais, deve-se utilizar embalagens de papelão. As embalagens que contêm lâmpadas queimadas devem ser mantidas em recipiente portátil, para que esse material possa ser manuseado, armazenado e transportado de forma que não ocorra vazamento e evite a contaminação (PROCEL, 2004). Dessa forma, quando questionados sobre como são armazenadas as lâmpadas de pós-consumo na instituição, obteve-se as seguintes respostas:

*“[...] ela é armazenada provisoriamente [...] numa sala que os guris da manutenção e eletricista dividem ali no Bloco A até acumular algumas lâmpadas [...] então a gente transporta lá para a Unidade do Seminário lá sim a gente tem uma sala maior [...] só para lâmpadas e lá a gente consegue organizar e não tem esse negócio de uma ficar amontoada aqui outra ali lá tu pode separar porque é uma sala bem grande e tem espaço para isso até [...] recolherem (Entrevistado H5).*

*“Após a troca até acumular uma quantia x em uma sala separada aqui no Bloco A depois é levada em uma outra sala de armazenagem para coleta [...] na Unidade do Seminário, também é uma sala isolada” (Entrevistado H6).*

Como exposto pelos entrevistados H5 e H6, as lâmpadas são armazenadas em um primeiro momento no Bloco A da Instituição, e posteriormente são encaminhadas ao prédio da Unidade Seminário. Ao chegarem lá, as lâmpadas a serem descartadas são organizadas conforme seu modelo, conforme relatado pelo Entrevistado H6: “É selecionada por modelos, tipos, potência né, tudo no seu devido lugar”, além de serem armazenadas em caixas e tambores, em uma sala específica para essa finalidade, conforme exposto pelos Entrevistados H1 e H2:

*“A armazenagem é realizada em caixas/tambores em uma sala isolada, com acesso apenas pelo lado de fora, localizada no Ginásio de Esportes da*

*Unidade Seminário. Além disso, estamos vendo para identificar o local e para por frases de risco”.*

*“Então ela é armazenada no depósito que não é utilizado, só para armazenagem dessas lâmpadas, numa caixa grande que daí a empresa vem recolher e recolhe tudo numa vez só”.*

O local de armazenagem deve obedecer às condições estabelecidas pelos órgãos ambientais e estar devidamente sinalizado. Os tambores utilizados para armazenar as lâmpadas precisam estar em uma área coberta, bem ventilada e seca, e os recipientes devem ser colocados em paletes ou sobre base de concreto, ou seja, não devem ser colocados diretamente no chão, pois ao serem colocados em uma base ou em paletes impedem a infiltração de substâncias para o solo e águas subterrâneas. Em casos de lâmpadas quebradas, elas devem ser colocadas em tambores revestidos internamente com saco plástico especial, para evitar sua contaminação. Ainda, deve-se fazer a identificação dos recipientes, eles necessitam ser identificados de acordo com o seu conteúdo e, em casos de encerramento das atividades, os recipientes, as bases e o solo que estiverem contaminados têm de serem tratados e limpos (PROCEL, 2004).

O transporte das lâmpadas deve ser realizado em veículos apropriados, com Licença Ambiental de Operações para atividades de transporte rodoviário de resíduos perigosos Classe I (RAMOS, 2013). Quando interrogados sobre como é realizado o transporte das lâmpadas fluorescentes utilizadas que demandam encaminhamento para o antigo prédio do Seminário, as respostas dos entrevistados coincidem:

*“Procura-se transportar as lâmpadas na embalagem de origem ou envolto em papel pardo e/ou papelão, e o transporte é realizado pelos veículos oficiais” (Entrevistado H1).*

*“É feito o transporte através dos veículos oficiais, são transportadas dentro de caixa ou solta quando estão inteira” (Entrevistado H2).*

*“Através de veículos oficiais da Universidade, geralmente é colocada em caixas tipo na embalagem que é tirada a nova é reposta a queimada” (Entrevistado H6).*

*“[...] a gente transporta nos nossos carros mesmos que a gente tem da Universidade ela é armazenada assim a recomendação é dada para essas lâmpadas mais novas e que tem a embalagem embalar né para que elas cheguem inteiras sem nenhum dano a lâmpada e colocasse numas caixas de papelão e o que não for possível embalar nas caixa de papelão ou uma lâmpada mais antiga ou outra coisa a gente coloca assim de maneira que ela não quebre [...] leva lá para o Seminário [...] a gente realiza esse transporte que não é uma coisa assim tão seguida né a gente precisa deixar acumular um pouquinho para colocar lá [...] próprio eletricista ele que desinstala a*

*lâmpada que não tá funcionando vai instalar a outra ele que armazena e ele que transporta para lá no caso ele pega as caixas coloca no carro e ele que coloca lá vamos dizer na sala de espera das lâmpadas queimadas lá ele que vai ele que acompanha esse processo até o fim” (Entrevistado H5).*

Após a armazenagem na Instituição, as lâmpadas fluorescentes pós-consumo são enviadas para uma empresa contratada, que é responsável pela coleta e destinação final das lâmpadas, conforme relatado:

*“A Universidade/campus possui uma empresa contratada, CETRIC CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, INDS. E COMS. DE CHAPECÓ LTDA, através do PE 33/2017, a qual é responsável pela coleta, transporte e destinação final das lâmpadas/resíduos. Para estar habilitada, a empresa precisa estar em dia com todas as licenças junto aos órgãos de fiscalização ambiental. Ela transporta os resíduos através de carro específico para resíduos perigosos e fornece o laudo de destinação final, ou seja, de descontaminação das lâmpadas” (Entrevistado H1).*

*“Aí é com a empresa, ela faz um tratamento, essa empresa tem uma licença ambiental a onde ela faz o tratamento, separa metal vidro ela leva os reatores também, tudo junto, de acordo com a norma [...] o encaminhamento é feito pelo campus de Chapecó/SC, daí todos os campus são recolhidos e os materiais perigosos é da mesma empresa, tem instalações adequadas para poder manusear” (Entrevistado H3).*

A empresa CETRIC trabalha desde a coleta, transporte, recepção e destinação final de resíduos, presta serviço de transporte com equipamentos de coleta e frota própria, disponibiliza de caçambas com rastreamento e seguro de danos ambientais, para armazenamento e segregação dos resíduos Classe I; após o transporte, os resíduos caracterizados como Classe I – perigosos, são encaminhados para tratamento e disposição final (CETRIC, 2019).

O descarte de lâmpadas fluorescentes deve ser efetuado corretamente, para minimizar os danos causados pelo mercúrio à saúde humana e ao meio ambiente. De acordo com a Apliquim (2019 p. 1), “os geradores devem buscar prestadores de serviços especializados para a coleta, o transporte, o tratamento e a reciclagem desse tipo de resíduo, processos que exigem monitoramentos, ambientes controlados e rigor técnico e ambiental”.

#### **4.1.4 Descarte das lâmpadas fluorescentes utilizadas pela instituição**

Ainda é muito comum ocorrer o descarte de lâmpadas diretamente no lixo comum e posteriormente direcionadas a aterros. Zanicheli et al. (2004) destacam que

os setores público e industrial são os que mais descartam lâmpadas de vários tipos, inclusive lâmpadas fluorescentes que contêm mercúrio. Para dar uma ideia, na Instituição estudada são descartadas anualmente cerca de 300 lâmpadas fluorescentes, conforme relata o Entrevistado H2: *“Anualmente [são descartadas] em torno de 300 [lâmpadas fluorescentes]”*. Tratando-se de descarte mensal, o Entrevistado H6 alega que

*“[...] assim, acredito que em torno de umas 30 a 40 fluorescentes mais ou menos mensalmente, olha como as vezes vária tem meses que não queima, tem períodos [...] tipo ano passado troquei tantas lâmpadas ai foi um volume maior esse ano vai bem menos [...] é depende a vida útil dela [...]”* (Entrevistado H6).

Quando questionados sobre a forma de recolhimento das lâmpadas fluorescentes de pós-consumo, os entrevistados respondem que:

*“Um caminhão faz o recolhimento. A frequência é de acordo com o volume de lâmpadas existentes, no máximo 1 (uma) vez ao ano”* (Entrevistado H1).

*“Empresa especializada, a cada ano ou a cada dois anos é que aqui o fluxo não é muito grande, precisa ter uma certa quantidade e a empresa tem rotina, recolhe em toda a região, no campus vem conforme solicitação [...]”* (Entrevistado H3).

*“[...] vem uma empresa que só trabalha com esse tipo de material né, também em dois em dois anos por ai, depende também muito do material que tem para recolher [...]”* (Entrevistado H5).

*“Acredito que uma vez por ano [...] então tipo é assim eles esperam acumular uma quantia [...]”* (Entrevistado H6).

Em relação às lâmpadas fluorescentes, há preocupações e dúvidas do que deve ser feito após o uso desse produto e qual a melhor maneira para descartá-lo, devido à existência do mercúrio. Com essa preocupação, aqui no Brasil alguns empresários começaram a reciclar lâmpadas, separando cada componente e após realizando o descarte correto (FRANTZ, 2015). Na Instituição em questão, as lâmpadas fluorescentes de pós-consumo são recolhidas por uma empresa terceirizada por meio de licitação, conforme exposto pelos Entrevistados H1 e H4:

*“Acontecem duas situações: nós tínhamos lâmpadas armazenadas, que não conseguimos identificar o fornecedor, e que estavam há um bom tempo em estoque. Para essas lâmpadas nós contratamos uma empresa terceirizada através de licitação, já que não tem logística reversa funcionando para lâmpadas em nossa cidade. A outra situação, é que o Departamento de Gestão Ambiental solicitou, como norma na licitação, que a empresa terceirizada faça obrigatoriamente a coleta das lâmpadas*

*danificadas/queimadas em mesmo número e quantidade do que vier a nos fornecer”.*

*“o grande problema da reversa e que por exemplo eu peguei a lâmpada e fui devolver no mercado onde comprei e ele queria a nota, uma lâmpada dura aí sei lá meio ano as vezes, uma que eu não vou guardar a nota e outra que eu não vou guardar a embalagem, não tem como guardar a embalagem, daí não recebem [...] envolve muita gente por causa de uma situação se entrega e se confia na empresa contratada dentro da norma adequada, comprovou que ela tá apta a fazer a reciclagem, tem que ter todos os certificados e licenciamento ambiental [...]”.*

Devido à existência de resíduo perigoso é exigida a destinação final, buscando evitar a contaminação da natureza e da saúde; diante desta situação, o processo considerado mais adequado é fazer a reciclagem, que recupera 98% da matéria-prima utilizada na fabricação de lâmpadas fluorescentes, e essa matéria-prima recuperada pode ser utilizada no processo produtivo de novas lâmpadas ou na produção de outros produtos (VIVAS; MANO, 2013). A partir da realização da entrevista, quando questionados se a empresa que recolhe as lâmpadas fluorescentes faz a reciclagem, o Entrevistado H2 comenta que *“A empresa recolhe e faz a reciclagem”*; além disso, o Entrevistado H1 enfatiza que

*“A empresa tinha o papa-lâmpadas, que era utilizado para a descontaminação das lâmpadas, porém está danificado. Pelo papa-lâmpadas o pó era recuperado em empresa específica que recuperava o mercúrio e o vidro ia para aterro normal. Mas, com a quebra do papa-lâmpadas a empresa, atualmente, está destinando as lâmpadas para Aterro Classe I, específico para resíduos perigosos”.*

O “Papa Lâmpadas” é um tambor adaptado onde as lâmpadas são introduzidas e quebradas, sendo separado o vidro, o metal e o vapor de mercúrio. Após esse processo, os resíduos são encaminhados para uma empresa que faz o descarte adequado (NATURALIS BRASIL, 2019). Durão Júnior e Windmöller (2008) acrescentam ainda que é muito importante que a reciclagem esteja amparada por recursos tecnológicos que permitem a recuperação eficaz dos elementos constituintes da lâmpada fluorescente, principalmente o mercúrio, que é um elemento altamente tóxico.

O uso de aterros para a destinação final de resíduos remete a tempos antigos, mas geralmente esse é o destino das lâmpadas fluorescentes, controlados ou não. Ainda que existam aterros específicos para resíduos perigosos como lâmpadas fluorescentes, a disposição desse resíduo é perigosa por conta do alto índice de

contaminação ambiental pelo mercúrio e até mesmo os aterros com tecnologia não conseguem recuperar totalmente o mercúrio (ZANICHELI et al., 2004).

Para os metais e sucatas, a negociação com setores industriais é mais viável. Como esse material possui elevada aplicabilidade na indústria é bastante valorizado. O mercúrio recuperado na reciclagem de lâmpadas fluorescentes também tem várias possibilidades de reaproveitamento no Brasil, uma das destinações é para a mineração do ouro, outra parte do mercúrio é destinada para institutos de pesquisa, entre outras destinações (MOREIRA, 2016).

Quando interpelados sobre as etapas do fluxo de recolhimento e armazenagem das lâmpadas fluorescentes pós-consumo dentro da Instituição e pós-recolhimento na Instituição, os entrevistados apontam que:

*“Pós recolhimento, para as lâmpadas que são destinadas pelo nosso pregão, nós recebemos o certificado de destinação final, que atesta a correta destinação dos resíduos. Já para o novo contrato, em que a empresa deve fazer a coleta das lâmpadas, não temos conhecimento ainda, mas acredito que deveremos solicitar alguma declaração do local de onde a empresa enviou os resíduos” (Entrevistado H1).*

*“[...] é feito a troca, elas são trazidas para Seminário, armazenadas, aí é solicitado para a empresa responsável, licitada para fazer a substituição, aí a empresa vem aí tem que ser feito o manifesto de transporte, tem que identificar quantas lâmpadas tem, quantos material para ela pode transporta essa lâmpada para ser feito então a reciclagem dela” (Entrevistado H2).*

*“São as seguintes é constatada a lâmpada que não [está] funcionando daí então é registrada no sistema [e] depois [do] sistema é acionado o eletrotécnico, o eletricista [realiza] a troca [e] depois que é feito a troca ela é armazenada provisoriamente no Bloco A se é aqui do campus [já] se é lá do Seminário ela já vai direto para essa salinha e depois que ela é armazenada aqui [...] o próprio eletricista vai conduz as lâmpadas dentro do carro da instituição e coloca lá nessa sala provisória que a gente tem para esses materiais” (Entrevistado H5).*

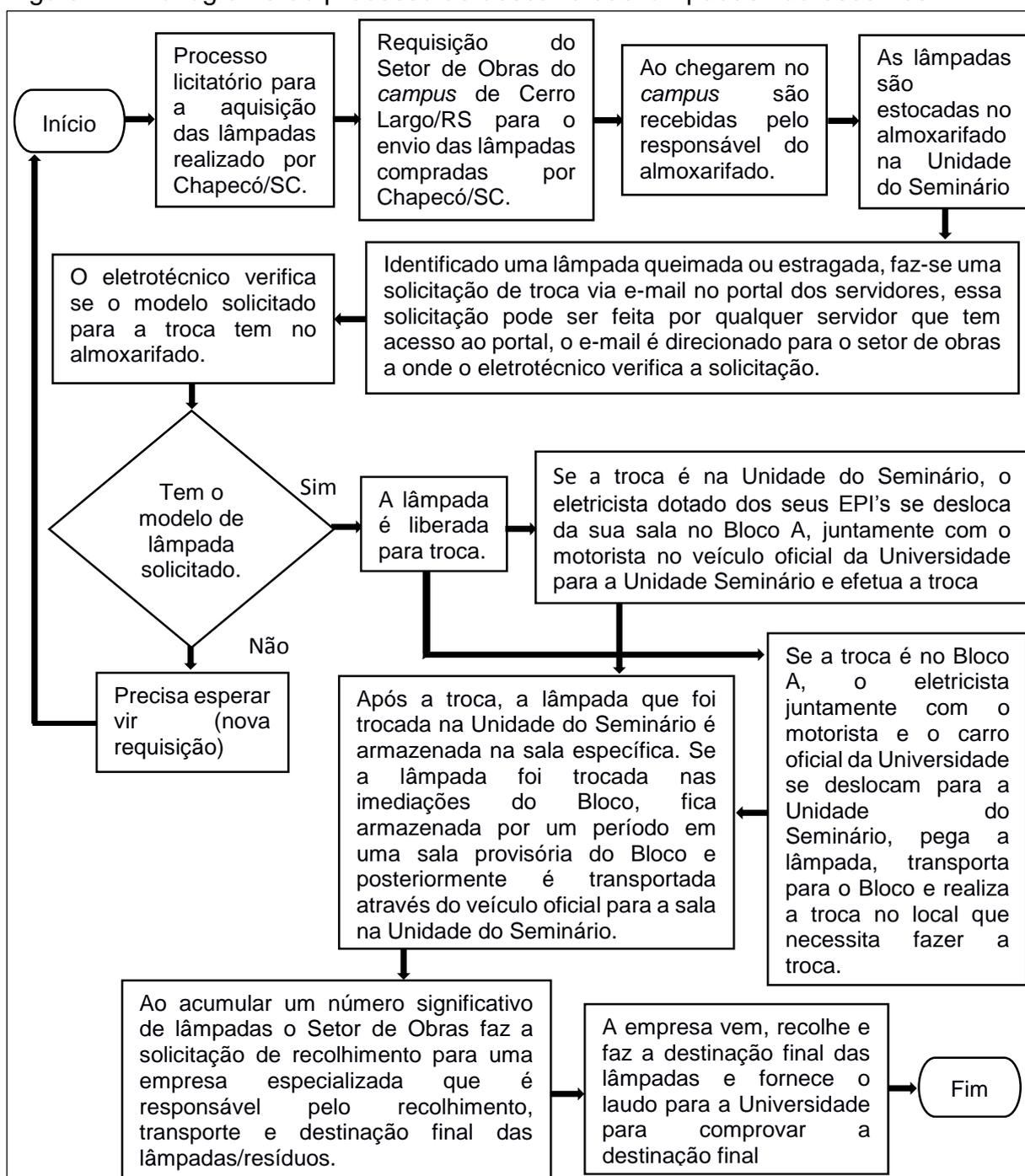
*“As etapas seria, eu troco e deixo ela um bom período em uma sala no Bloco A [...] até uma quantia x depois transportada para o Seminário [...]” (Entrevistado H6).*

A reciclagem de lâmpadas fluorescentes ainda é um assunto desconhecido pela maioria dos consumidores e a sociedade, por acomodação, tem o costume de descartar todo tipo de material no lixo doméstico (CARVALHO, 2016). No entanto, com o passar dos anos, tornou-se cada vez mais importante o conhecimento sobre a reciclagem e a conscientização da sociedade para a redução dos impactos ambientais. O processo de reciclagem iniciou em 1940, mas no Brasil foi no ano de

1970 que a reciclagem começou a ganhar força, devido à utilização exagerada dos recursos naturais; apesar disso, a reciclagem ainda está longe de ser abrangente como seria o ideal (LOMASSO et al., 2015).

A partir das respostas obtidas por meio das entrevistas, elaborou-se um fluxograma de como é realizado o processo de descarte das lâmpadas fluorescentes pela Instituição, conforme mostra a Figura 4.

Figura 4 – Fluxograma do processo de descarte das lâmpadas fluorescentes



## 4.2 ETAPA QUANTITATIVA

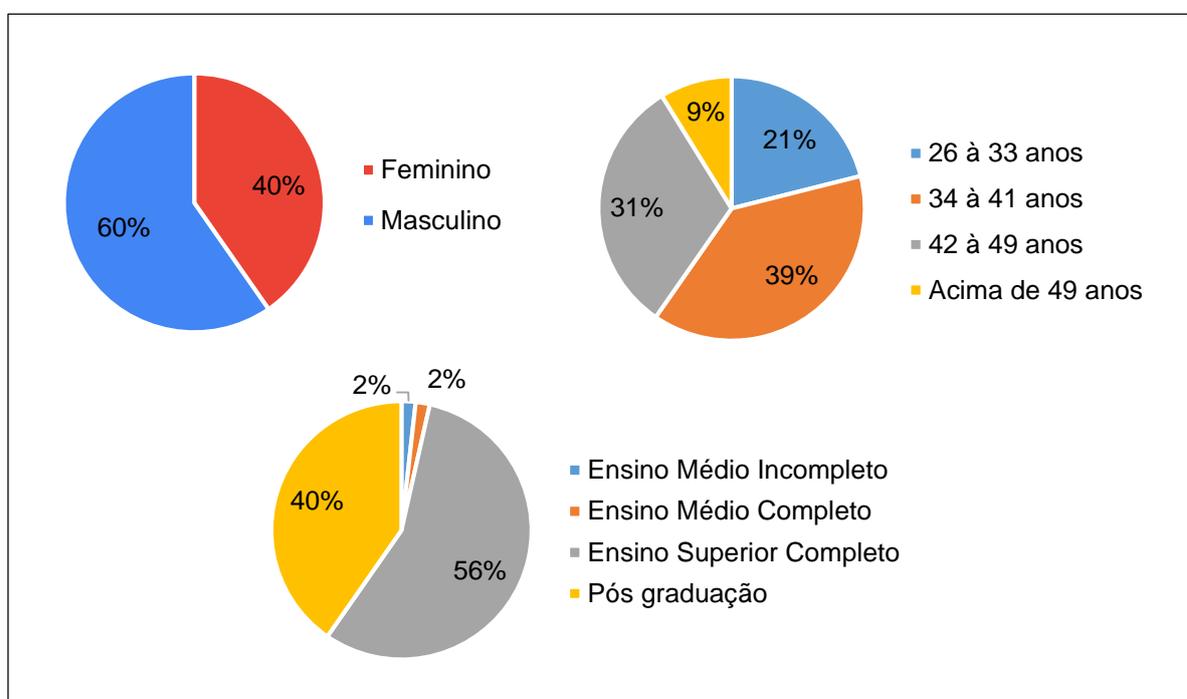
Para esta etapa aplicou-se um questionário contendo 24 (vinte e quatro) questões, que foi enviado a 173 servidores/funcionários da Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS (UFFS/CL). Dos 173, retornaram com respostas 57.

O questionário foi aplicado entre os dias 4 de junho a 22 de agosto de 2019, por meio de um formulário criado no *Google Forms*. Na primeira subseção apresenta-se as características do perfil dos participantes. A segunda subseção descreve a percepção dos participantes em relação à logística reversa. E a terceira subseção aborda o fluxo reverso das lâmpadas fluorescentes.

### 4.2.1 Caracterização do perfil dos participantes

A fim de caracterizar o perfil dos participantes da pesquisa foram elaboradas questões referentes ao gênero, idade e escolaridade, conforme apresenta a Figura 5.

Figura 5 – Gênero, Idade e Escolaridade dos participantes



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Com relação à caracterização do perfil dos participantes, a maioria é do sexo masculino, correspondendo a 60% do total da amostra dos participantes. Quanto à idade, a maior parte, 39%, possui entre 34 a 41 anos. E no que se refere ao fator escolaridade, 56% dos participantes possuem o ensino superior completo.

#### 4.2.2 Percepção dos participantes em relação a logística reversa

Referente à percepção dos participantes em relação à logística reversa, são apresentadas na Tabela 3 as porcentagens, as médias e os desvios padrão.

Tabela 3 – Percepção dos participantes em relação à logística reversa

Tenho conhecimento...	DT1	DP2	I3	CP4	CT5	Média	Desvio Padrão
4. Sobre do que se trata a logística reversa.	<b>3,5%</b>	<b>10,5%</b>	<b>3,5%</b>	<b>47,7%</b>	<b>35,1%</b>	<b>4,00</b>	<b>1,07</b>
5. Sobre o que se refere a Lei n. 12.305/2010.	38,6%	12,3%	21,1%	15,8%	12,3%	2,51	1,45
6. Sobre de pontos de coleta seletiva de lâmpadas fluorescentes.	35,1%	21,1%	12,3%	17,5%	14,0%	2,54	1,48
7. Do potencial de contaminação das lâmpadas fluorescentes.	<b>0,0%</b>	<b>10,5%</b>	<b>1,8%</b>	<b>35,1%</b>	<b>52,6%</b>	<b>4,30</b>	<b>0,94</b>
8. Do mercúrio existente no interior da lâmpada fluorescente e que o mesmo pode contaminar o meio ambiente e prejudicar a saúde.	<b>0,0%</b>	<b>10,5%</b>	<b>1,8%</b>	<b>31,6%</b>	<b>56,1%</b>	<b>4,33</b>	<b>0,95</b>
9. Que lâmpadas fluorescentes podem ser recicladas.	<b>10,5%</b>	<b>8,8%</b>	<b>12,3%</b>	<b>36,8%</b>	<b>31,6%</b>	<b>3,70</b>	<b>1,30</b>
10. Dos impactos ambientais provocado pelas lâmpadas fluorescentes quando são descartadas inadequadamente.	<b>0,0%</b>	<b>7,0%</b>	<b>5,3%</b>	<b>33,3%</b>	<b>54,4%</b>	<b>4,35</b>	<b>0,88</b>
11. De que a lâmpada fluorescente após o uso pode ser devolvida no local de compra apresentando a nota fiscal.	22,8%	19,3%	5,3%	26,3%	26,3%	3,14	1,56
12. De como proceder quando uma lâmpada fluorescente é quebrada.	33,3%	26,3%	17,5%	10,5%	12,3%	2,42	1,38
13. De que as lâmpadas fluorescentes após o uso devem ser colocadas na embalagem original para evitar que ela seja quebrada.	12,3%	28,8%	14,0%	24,6%	26,3%	3,30	1,40

<sup>1</sup>Discordo Totalmente; <sup>2</sup>Discordo Parcialmente; <sup>3</sup>Indiferente; <sup>4</sup>Concordo Parcialmente; <sup>5</sup>Concordo Totalmente

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Conforme a Tabela 3, para a afirmativa 4, observa-se que (82,8%) dos participantes concordam parcialmente e totalmente possuírem conhecimento sobre do

que se trata a logística reversa. Resultado contrário ao encontrado na pesquisa com consumidores de lâmpadas fluorescentes da Cidade de Osório/RS, realizada por Lima e Alves (2017), em que 55,8% dos consumidores de lâmpadas fluorescentes alegaram não saber do que se trata a logística reversa, devido provavelmente ao nível de escolaridade dos participantes e à falta de acesso à informação, ou por não terem interesse no assunto.

Essa assertiva apresentou média de 4,00 e desvio padrão de 1,07, sendo possível perceber que os respondentes têm conhecimento do que é a logística reversa; no entanto, não possuem opinião igual quanto à questão. A análise do desvio padrão para questões de escala do tipo Likert seguem os seguintes parâmetros: se caso o desvio padrão for maior do que 1, pode-se afirmar que há variabilidade de opiniões entre os respondentes, e se caso o desvio padrão for menor do que 1, pode-se afirmar que há uma semelhança na opinião dos respondentes em relação ao mesmo assunto (HAIR et al., 2005).

De acordo com Hempe e Hempe (2015), a logística reversa visa operacionalizar o retorno dos diversos resíduos, retornando-os para seu ponto de origem, para realizar o descarte final ou se possível fazer reciclagem e reaproveitar para outras finalidades. Soto (2006) acrescenta ainda que a logística reversa é o processo pelo qual os produtos que podem ser reciclados são coletados, selecionados e entregues à indústria que faz a reciclagem, os produtos pós-consumo podem ir para a reciclagem, para o reuso ou para o desmanche. A reciclagem é um processo, principalmente industrial, que converte o lixo descartado em produto semelhante ao inicial ou em outros produtos.

Para a questão 5, aproximadamente metade dos respondentes 50,9%, discordam parcialmente e totalmente sobre conhecerem do que trata a Lei nº 12.305/2010, ou seja, poucos têm conhecimento sobre a Lei. Essa afirmativa obteve média de 2,51 e um desvio padrão de 1,45, indicando alta variabilidade de opinião.

Resultado semelhante ao achado por Lima e Alves (2017), no qual 61,5% dos consumidores relataram não ter conhecimento sobre a legislação dos resíduos sólidos. Ainda, segundo Galvão et al. (2017), em uma pesquisa realizada na região do Vale do Paraíba sobre a eficácia da logística reversa, 57% dos participantes alegaram não saber que existe uma legislação específica para o assunto e 43% alegaram saber que existe essa legislação.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) estabelece responsabilidades a respeito do descarte ambientalmente correto dos resíduos para todos os envolvidos, desde a produção até o consumo final dos itens. Por essa lei, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem estruturar e implementar o sistema de logística reversa, para que os produtos sejam retornados após seu uso pelos consumidores de forma adequada (SILVA, 2013).

Na questão 6, observa-se que 56,2% dos pesquisados discordam parcialmente e totalmente sobre possuírem conhecimento dos pontos de coleta seletiva de lâmpadas fluorescentes, com uma média de 2,54 e um desvio padrão de 1,48, evidenciando que não há semelhança nas opiniões; esse resultado vai ao encontro da pesquisa realizada por Lima e Alves (2017), em que 71,2% dos consumidores alegaram desconhecer a existência de pontos de coletas na cidade. Corroborando com o achado, na pesquisa realizada por Galvão et al. (2017), 87% dos consumidores relataram nunca encaminhar as lâmpadas fluorescentes a um ponto de coleta, bem como 50% relatou nunca ter realizado a coleta seletiva.

A coleta seletiva refere-se aos resíduos que podem ser recuperados, estes passam pelo processo de triagem para que possam ser reutilizados ou reaproveitados como matéria-prima para novos produtos. A coleta seletiva pode acontecer de duas formas: coleta porta a porta, em que os sucateiros, o poder público ou uma empresa responsável pelo serviço recolhe os resíduos no domicílio. A outra forma de coleta seletiva é através da entrega voluntária, em que a própria população desloca-se aos locais de recolhimento de resíduos recicláveis e em um recipiente adequado entrega seus resíduos (ALBUQUERQUE et al., 2010).

Já para a questão 7, observa-se que (87,7%) concordam parcialmente e totalmente em possuírem conhecimento sobre o potencial de contaminação das lâmpadas fluorescentes. Essa assertiva apresentou média de 4,30 e o desvio padrão de 0,94, indicando que as opiniões são mais concentradas. É de grande importância que as pessoas tenham conhecimento sobre o potencial de contaminação desse produto. Santos (2015), que realizou uma pesquisa com estudantes de escolas públicas do Rio de Janeiro sobre lâmpadas fluorescentes compactas, constatou que 66% dos participantes têm conhecimento sobre o potencial de contaminação das lâmpadas fluorescentes. Ainda de acordo com o autor, os cidadãos estão ambientalmente atentos aos riscos causados pelo descarte inadequado dessas lâmpadas.

Segundo Bacila, Fisher e Kolicheski (2014), uma única lâmpada quase não causa contaminação ao meio ambiente. No entanto, considerando que no Brasil, devido à política de proibição das lâmpadas incandescentes, o uso de lâmpadas fluorescentes vem aumentando a cada ano, sendo que anualmente são descartadas aproximadamente 206 milhões de unidades; com isso há uma preocupação ambiental devido à destinação após o consumo desse produto.

Já para afirmativa 8, observa-se que (87,7%) dos respondentes concordam parcialmente e totalmente em possuírem conhecimento da existência de mercúrio nas lâmpadas fluorescentes e que ele pode contaminar o meio ambiente e prejudicar a saúde. Com uma das maiores médias do construto (4,33) e desvio padrão de 0,95, percebe-se que os respondentes possuem conhecimento sobre a existência desse elemento nas lâmpadas, apresentando respostas semelhantes quanto a essa assertiva.

Nos achados de Lima e Alves (2017), 65,4% dos consumidores relataram saber que existe mercúrio nas lâmpadas, no entanto 40,4% desconhecem os impactos causados por ele. Corroborando com isso, na pesquisa realizada por Rodrigues (2015), 63,2% dos participantes sabiam que o mercúrio é um dos componentes das lâmpadas fluorescentes; quanto à informação de que ele pode contaminar o meio ambiente e prejudicar a saúde se descartado incorretamente, 93,9% dos participantes alegaram nunca terem sido informados dos riscos.

Devido ao mercúrio existente nas lâmpadas fluorescentes, é importante ter cuidado ao manusear e ao descartar esse resíduo, não descartando inadequadamente, para que não sejam provocados impactos socioambientais. Portanto, com a enorme quantidade de lâmpadas fluorescentes utilizadas e descartadas, é necessário promover a orientação da população em relação aos riscos causados pela exposição ao mercúrio (BACILA; FISHER; KOLICHESKI, 2014).

Silva (2013) acrescenta ainda que, apesar da periculosidade do mercúrio, ele é bastante utilizado em vários produtos, como nas lâmpadas fluorescentes, termômetros, amálgamas dentárias, entre outros. O risco associado à utilização deste metal é muito alto e a maioria da população não está informada sobre os procedimentos de separação e destinação; dessa forma, com a população pouco informada, o mercúrio vai para aterros que não são apropriados para receber resíduos perigosos e assim possibilita a contaminação do solo, dos recursos hídricos, etc.

Referente à questão 9, observa-se que 68,4% dos pesquisados alegaram possuir conhecimento parcialmente e totalmente de que lâmpadas fluorescentes podem ser recicladas. Com uma média de 3,70 e um desvio padrão de 1,30, ficou evidenciando que a maioria dos servidores participantes da pesquisa possuem conhecimento de que esse tipo de lâmpada pode ser reciclado; no entanto, as opiniões não são semelhantes. No estudo realizado por Santos (2015), em que 56% dos participantes afirmaram ter conhecimento de que as lâmpadas fluorescentes podem ser recicladas, o autor destaca que existem poucas campanhas para esse tipo de reciclagem. No entanto, para o autor, poderia haver um direcionamento das lâmpadas junto à reciclagem de materiais eletrônicos, por exemplo. Já na pesquisa de Lima e Alves (2017), 59,9% dos participantes desconhecem que esse tipo de lâmpada pode ser reciclado. Nota-se, portanto, que os resultados são contraditórios, provavelmente devido ao nível de escolaridade ser diferente e pelo local onde essas pessoas estão inseridas.

No caso das lâmpadas, o processo mais adequado e eficaz é fazer a reciclagem, principalmente das lâmpadas que contém mercúrio, visto que 99% delas são recicláveis. Realizando o processo de reciclagem diminui-se os impactos ambientais causados por esse produto e ela deve seguir as legislações federais publicadas em 2010 no Brasil (BACILA; FISHER; KOLICHESKI, 2014). No entanto, a reciclagem de lâmpadas fluorescentes é um processo que ainda não ocorre com frequência; apesar da existência da legislação, a reciclagem não tornou-se um costume (BACILA, 2012). Como as lâmpadas são um produto frágil e contêm o mercúrio, que é uma substância agressiva ao meio ambiente, deve-se criar uma rede de coleta e transporte para a destinação correta, e assim garantir que os impactos ambientais serão minimizados (SILVA, 2013).

Para a questão 10, observa-se que (87,7%) dos respondentes concordam parcialmente e totalmente em possuírem conhecimento dos impactos ambientais provocados pelo descarte inadequado desse produto. Essa assertiva apresentou a maior média do construto (4,35) e desvio padrão de 0,88, evidenciando que a maioria dos respondentes tem conhecimento dos impactos causados pelo descarte inadequado e possuem opiniões concentradas. De acordo com um estudo realizado por Lima e Alves (2017), 75% dos participantes afirmaram ter conhecimento dos impactos causados pelo descarte inadequado, e 92% dos indivíduos não descartam a lâmpada usada diretamente no meio ambiente. No entanto, 69,2% dos

consumidores alegam já terem descartado as lâmpadas no lixo doméstico, lugar impróprio devido aos componentes existentes, que podem contaminar o meio ambiente. Ainda, conforme Rodrigues (2015), a maioria dos respondentes (63,5%) considerou como muito perigoso para o meio ambiente o descarte inadequado de lâmpadas fluorescentes, apesar de 86% dos indivíduos já terem descartado as lâmpadas no lixo doméstico.

A estruturação e implementação da logística reversa torna-se cada vez mais necessária, utilizando a logística reversa as lâmpadas fluorescentes não vão para diferentes modalidades de aterro, assim evitam os impactos ambientais causados pela liberação do mercúrio (BACILA; FISHER; KOLICHESKI, 2014).

Com relação à questão 11, houve respostas semelhantes, sendo que 26,3% concordam totalmente, 26,3% concordam parcialmente, 22,8% discordam totalmente e 19,3% discordam parcialmente sobre possuírem conhecimento que as lâmpadas fluorescentes após o uso podem ser devolvidas no local da compra, apresentando a nota fiscal. Essa afirmativa obteve média de 3,14 e desvio padrão de 1,56, indicando variabilidade de opinião. Na pesquisa realizada por Lima e Alves (2017), 53,8% dos indivíduos pesquisados, quando questionados se o local em que realizavam a compra da lâmpada coletava as lâmpadas usadas, alegaram desconhecer tal fato. Ainda conforme o estudo, o supermercado foi apontado como o principal ponto de coleta por aqueles que tinham conhecimento de que as lâmpadas podiam ser devolvidas ao local de compra.

Em um estudo realizado por Moraes, Alves e Schreiber (2014), com comerciantes do Município de Novo Hamburgo, foi constatado que todos os entrevistados estavam dispostos a receber as lâmpadas usadas, desde que apresentada a nota fiscal de compra no estabelecimento, e no caso de não apresentar a nota fiscal, o consumidor deveria comprar uma nova lâmpada para poder obter a troca, pois os estabelecimentos só recolhem a mesma quantidade de lâmpadas adquiridas pelo consumidor. Entretanto, os comerciantes destacaram que apenas 15% das lâmpadas comercializadas são devolvidas após seu uso, indicando que os consumidores desconhecem que as lâmpadas podem ser destinadas de forma correta ao local de compra.

Dessa maneira, é importante que os consumidores colaborem através da devolução das lâmpadas usadas de forma adequada aos pontos de entrega, devendo exigir que os comerciantes e distribuidores aceitem o produto de volta. O engajamento

do consumidor é de extrema importância, pois representa o primeiro elo na cadeia do processo de logística reversa, funcionando como instrumento de pressão social, fazendo com que os participantes da implantação da logística reversa cumpram o acordo com mais agilidade (MORAES, 2015).

Já para a questão 12, as respostas apresentaram variabilidade, visto que 33,3% discordaram totalmente, 26,3% discordaram parcialmente, 17,5% nem concordaram nem discordaram, 10,5% concordaram parcialmente e 12,3% concordaram totalmente possuem conhecimento sobre como proceder quando uma lâmpada for quebrada. Essa assertiva apresentou a menor média encontrada no construto (2,42) e o desvio padrão de 1,38. É notório que os respondentes não sabem como agir quando esse fato ocorre e que há variabilidade de opinião.

De acordo com EPA (2011 *apud* Bacila, 2012), quando uma lâmpada é quebrada o mercúrio é liberado na forma de vapor instantaneamente e a outra parte fica retida nos resíduos que também liberam o mercúrio através do vapor gradativamente. Quando ocorre a quebra de uma lâmpada que contém mercúrio em um ambiente doméstico, recomenda-se sair do ambiente onde ocorreu a quebra; ventilar o ambiente, abrindo janelas e portas; desligar ar condicionado e aquecedor; coletar os resíduos com material apropriado; colocar os materiais em um recipiente fechado; direcionar o recipiente com os resíduos e materiais de limpeza a um coletor externo; e lavar bem as mãos.

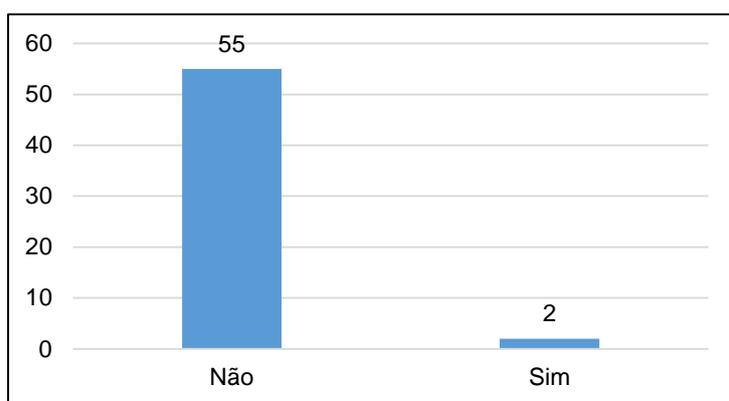
Na pesquisa de Ramos (2013), realizada nas cidades de Jaraguá do Sul e Joinville/SC, foi identificado que 67% dos entrevistados não estavam informados sobre o fato de que, ao ser quebrada, a lâmpada fluorescente tubular, assim como as demais lâmpadas fluorescentes, pode liberar o mercúrio em forma de vapor existente em seu interior, e pode vir a atacar os rins e o fígado da pessoa. Outros 33% afirmaram que já sabiam dessa informação, precavendo-se para que não ocorressem acidentes com as lâmpadas.

Para a questão 13, observa-se que 50,9% dos respondentes alegaram possuir conhecimento parcialmente e totalmente de que as lâmpadas fluorescentes após o uso devem ser colocadas na embalagem original, já 41,1% ponderaram desconhecer tal fato. Como pode-se observar, aproximadamente a metade dos respondentes têm esse conhecimento. Recomenda-se que as lâmpadas devem ser colocadas nas caixas da embalagem original, protegidas de eventuais choques que possam provocar a quebra. Ainda, de acordo com Sebaldo e Melo (2019), se não for possível utilizar as

embalagens originais, deve ser utilizado papel, papelão ou algum material que seja possível embalá-las individualmente e verticalmente, para protegê-las contra quebra. No entanto, em um estudo realizado por Peres e Ávila (2017), na cidade de Anápolis/GO, nenhuma das empresas pesquisadas acondiciona as lâmpadas nas próprias embalagens ou de uma forma que as protejam.

Quando questionados se em algum momento já sofreram algum acidente com lâmpada fluorescente, obteve-se os resultados conforme apresentado no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Em algum momento você sofreu acidente com lâmpada fluorescente



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

De acordo com Ramos (2013), os resultados encontrados na sua pesquisa são semelhantes aos encontrados neste estudo, pois 93% dos entrevistados afirmaram nunca ter sofrido algum acidente com lâmpadas fluorescentes; e apenas 7% já sofreu acidente com lâmpadas fluorescentes. Isso mostra o perigo iminente ao quebrar ou armazenar de forma inadequada esse produto.

Ainda, quando interrogados sobre qual foi o procedimento realizado, caso já tivessem sofrido algum acidente com essas lâmpadas, os servidores/funcionários da UFFS/CL relataram ter tomado providências em casa, sem nenhum profissional especializado ou então ignorado e nada ter acontecido. Esse resultado vai ao encontro dos achados por Ramos (2013), em que 61% ignoraram o acidente e nada aconteceu, 28% tomaram providências em casa sem a ajuda de um profissional especializado automedicando-se e 11% disseram que procuraram imediatamente um pronto-socorro para medicar a área afetada de forma correta e adequada.

#### 4.2.3 Fluxo reverso das lâmpadas fluorescentes

Com o intuito de identificar qual o nível de conhecimento dos servidores/funcionários quanto ao fluxo reverso das lâmpadas fluorescentes oriundas das instalações da Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus Cerro Largo/RS* (UFFS/CL), são apresentadas na Tabela 4 as porcentagens, as medias e os desvios padrão de cada assertiva.

Tabela 4 – Fluxo reverso das lâmpadas fluorescentes na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus Cerro Largo/RS*.

Tenho conhecimento...	DT1	DP2	I3	CP4	CT5	Média	Desvio Padrão
15. Sobre o que fazer quando queima uma lâmpada fluorescente.	<b>15,8%</b>	<b>17,5%</b>	<b>15,8%</b>	<b>31,6%</b>	<b>19,3%</b>	<b>3,21</b>	<b>1,37</b>
16. Sobre quem chamar para recolher uma lâmpada fluorescente.	31,6%	19,3%	10,5%	19,3%	19,3%	2,75	1,55
17. Que a falta de divulgação dificulta na compreensão do retorno das lâmpadas fluorescentes.	<b>5,3%</b>	<b>3,5%</b>	<b>7,0%</b>	<b>28,1%</b>	<b>56,1%</b>	<b>4,26</b>	<b>1,09</b>
18. De como é realizado o processo para trocar uma lâmpada fluorescente.	<b>8,8%</b>	<b>10,5%</b>	<b>17,5%</b>	<b>31,6%</b>	<b>31,6%</b>	<b>3,67</b>	<b>1,27</b>
19. Da falta de incentivo para reciclar materiais.	<b>0,0%</b>	<b>10,5%</b>	<b>10,5%</b>	<b>31,6%</b>	<b>47,4%</b>	<b>4,16</b>	<b>1,00</b>
20. De como é realizado o descarte das lâmpadas fluorescentes.	28,1%	19,3%	14,0%	29,8%	8,8%	2,72	1,39
21. De como as lâmpadas fluorescentes são transportadas e armazenadas.	31,6%	21,1%	22,8%	10,5%	14,0%	2,54	1,40
22. De qual é a destinação final das lâmpadas fluorescentes.	36,8%	22,8%	15,8%	15,8%	8,8%	2,37	1,36
23. De que é realizado o recolhimento das lâmpadas fluorescentes por uma empresa.	<b>28,1%</b>	<b>14,0%</b>	<b>19,3%</b>	<b>15,8%</b>	<b>22,8%</b>	<b>2,91</b>	<b>1,54</b>

<sup>1</sup>Discordo Totalmente; <sup>2</sup>Discordo Parcialmente; <sup>3</sup>Indiferente; <sup>4</sup>Concordo Parcialmente; <sup>5</sup>Concordo Totalmente.

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

De acordo com a Tabela 4, questão 15, aproximadamente metade dos respondentes, 50,9%, concordam em possuírem conhecimento parcialmente e totalmente sobre o que fazer quando queima uma lâmpada fluorescente. Essa assertiva obteve média de 3,21 e desvio padrão de 1,37, evidenciando que os respondentes possuem opiniões diferentes em relação a como proceder quando uma lâmpada queima. Contudo, a partir de informações obtidas por meio da entrevista

realizada com os responsáveis pelo manuseio das lâmpadas na Universidade, deve-se fazer uma solicitação de substituição, via e-mail, no portal dos servidores, ou chamar um dos terceirizados para verificar o modelo da lâmpada que está queimada e fazer a solicitação de troca; após a solicitação de troca ser liberada, a substituição da lâmpada queimada é efetuada.

Já para a questão 16, aproximadamente metade dos respondentes 50,9% discordam de possuírem conhecimento parcialmente e totalmente em relação a quem chamar para recolher uma lâmpada fluorescente, com média de 2,75 e desvio padrão de 1,55, indicando que existe bastante variabilidade de opiniões. Na UFFS/CL, quando há necessidade de fazer o recolhimento de uma lâmpada, deve ser chamado o eletricitista terceirizado, que com o uso dos equipamentos de segurança e seu conhecimento sobre como manusear e transportar esse produto irá fazer o recolhimento de forma adequada.

Para a questão 17, a maioria dos servidores/funcionários da instituição (84,2%) concordam parcialmente e totalmente que a falta de divulgação dificulta na compreensão do retorno das lâmpadas fluorescentes. Esta assertiva apresentou a maior média do construto (4,26) e desvio-padrão de 1,09, indicando que existe variabilidade de opiniões entre os participantes. De acordo com Galvão et al. (2017), 94% dos respondentes afirmaram não receberem orientações acerca do descarte adequado, bem como desconhecem a existência de campanhas desse tipo. Já Pereira e Guarnieri (2014) constaram em sua pesquisa, realizada com docentes e técnicos-administrativos de uma instituição federal, que a melhor forma de divulgação das práticas de descarte feita pelas instituições são as cartilhas explicativas, palestras, práticas, folders e cartazes.

No entanto, para Galvão et al. (2017), a promoção de campanhas de divulgação, informando a população sobre o recolhimento, os riscos, os danos, os procedimentos adequados para manuseio, armazenamento e devolução aos pontos de coleta, deve ser realizada por fabricantes e revendedores.

Na questão 18, observa-se que 63,2% dos participantes alegaram concordar em ter conhecimento parcialmente e totalmente de como é realizado o processo para trocar uma lâmpada. Dessa forma, nota-se que os respondentes têm conhecimento. Na UFFS/CL, após a solicitação via e-mail direcionado ao Setor de Obras, o eletrotécnico analisa a solicitação e verifica se há o modelo de lâmpada no

almoxarifado e após libera a substituição da lâmpada, feito isso, a lâmpada é armazenada para posteriormente ser descartada adequadamente.

Para a questão 19, observa-se que (79%) dos respondentes alegam ter conhecimento parcialmente e totalmente de que há falta de incentivo para reciclar materiais. Essa assertiva obteve média de 4,16 e desvio padrão de 1,00, indicando que existe opinião semelhante entre os participantes. De acordo com Santos (2015), a falta de informação colabora para o não incentivo da reciclagem, algumas vezes a informação também não consegue a sensibilização da população, por motivos diversos, como falta de incentivo econômico e social, acomodação às informações que possuem, ou seja, não vão em busca de novas informações, e ainda a falta de comprometimento com as causas relativas à sociedade e ao meio ambiente. Ainda com sua pesquisa, o autor constatou que o conhecimento da população está enfraquecido. Apesar de a sociedade possuir um certo grau de entendimento sobre a reciclagem das lâmpadas, não reverte essas informações em ações práticas, devido à existência de falhas na divulgação dos locais de coleta.

Com relação à questão 20, as respostas apresentam-se dispersas, uma vez que 29,8% concordam parcialmente, 28,1% discordam totalmente, 19,3% discordam parcialmente e 14,0% nem concordam nem discordam. A média para essa questão foi de 2,72 e desvio padrão de 1,39, valor que apresenta variabilidade de opinião. O descarte das lâmpadas fluorescentes oriundas das instalações da UFFS/CL é realizado através de uma empresa especializada, contratada através do *Campus Chapecó/SC*, que realiza o recolhimento das lâmpadas/resíduos, transporta e faz a destinação final. Rodrigues et al. (2017) consideram a operacionalização do descarte como uma ação onerosa, devido ao fato de ser necessária a realização de um processo licitatório por meio de um edital para a contratação de uma empresa.

Para a questão 21, um pouco mais da metade dos respondentes 52,7% discordam parcialmente e totalmente sobre possuírem conhecimento de como as lâmpadas fluorescentes são transportadas e armazenadas. Com uma média de 2,54 e um desvio padrão 1,40, ficou evidenciado que as opiniões dos respondentes variam. As respostas obtidas nesta assertiva indicam que os servidores/funcionários da instituição não possuem conhecimento de como é transportado e armazenado esse produto após seu uso, devido, provavelmente, ao fato de esses servidores não estarem diretamente ligados a essa função, e por esse trabalho ser realizado exclusivamente pelos funcionários responsáveis.

Procedimento parecido com o realizado na UFFS/CL é efetuado em outras universidades públicas, conforme relatado no estudo de caso realizado em uma instituição por Rodrigues et al. (2017), em que as lâmpadas, após seu uso, são armazenadas em latões ou em suas caixas originais. Esse procedimento é feito pelos mesmos funcionários que realizam a troca e, quando atingida uma quantidade maior, são transferidas para um local específico. No entanto, a UFFS/CL necessita transportar de uma unidade para a outra, utilizando veículos oficiais da instituição, o que é inadequado para esse tipo de produto, por ser perigoso, devendo utilizar um veículo próprio e devidamente identificado de que está transportando produtos perigosos ou criar um local específico para armazenagem no Bloco A. Além disso, há ainda a falta de identificação do local, com frases de riscos e placas de segurança, indicando que naquele local está armazenado um material perigoso.

Na questão 22, observa-se que 59,6% dos participantes alegaram discordar parcialmente e totalmente sobre qual é a destinação final das lâmpadas fluorescentes. Essa assertiva apresentou a menor média do construto (2,37) e desvio-padrão de 1,36, indicando que os respondentes não possuem opiniões semelhantes. Resultado semelhante foi encontrado na pesquisa realizada com docentes em uma instituição federal por Pereira e Guarnieri (2014), em que 66,7% discordam sobre conhecer como é realizada a destinação final adequada das lâmpadas oriundas das instalações da instituição.

Conforme informações obtidas através da entrevista, a UFFS/CL entrega seus resíduos a uma empresa especializada, essa empresa faz a reciclagem das lâmpadas fluorescentes oriundas das instalações da Universidade e após faz a destinação final. De acordo com Barbosa (2015), devido a demanda por alternativas de descarte correto das lâmpadas com mercúrio, ocorreu o surgimento de empresas que possuem equipamento de utilização temporária adequados para realizar o processamento das lâmpadas.

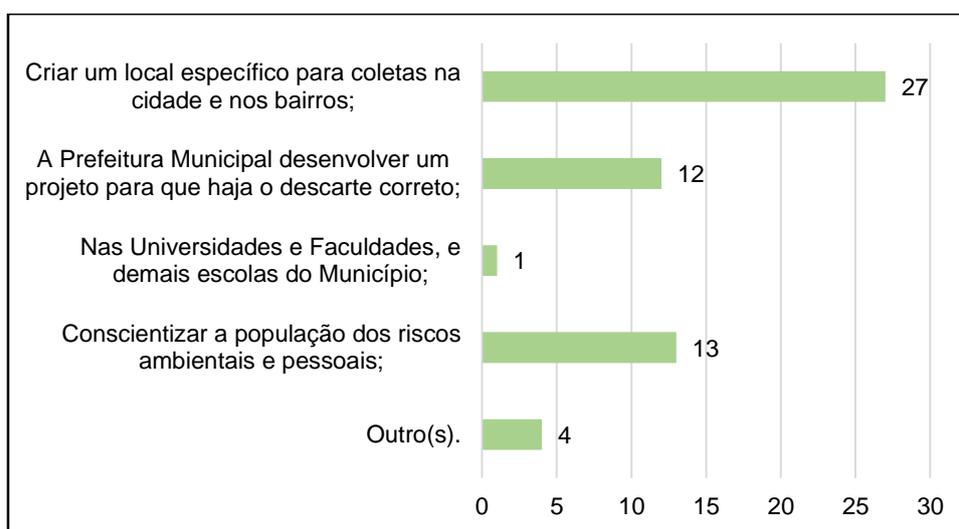
Em relação à questão 23, as respostas apresentaram-se próximas, uma vez que 42,1% discordam, 38,6% concordam e 19,3% nem concordam nem discordam sobre terem conhecimento de que o recolhimento das lâmpadas fluorescentes é realizado por uma empresa especializada. No entanto, o recolhimento é efetuado através de uma empresa contratada pela Universidade, que faz a reciclagem e a destinação final das lâmpadas. Após acumular um número significativo de lâmpadas geradas pelo *campus* é feita uma solicitação de recolhimento para a empresa

especializada, sendo que ela vem com um veículo próprio para o transporte de resíduos perigosos e faz o recolhimento.

De acordo com Rodrigues et al. (2017), mesmo a instituição dispondo de uma empresa especializada para a realização do recolhimento, é necessário que ela fique responsável pelo armazenamento em um local da instituição, até que atinja uma quantidade que viabilize a coleta.

Quando questionados sobre qual a sua opinião em relação ao melhor procedimento para o descarte de lâmpadas fluorescentes, os resultados foram conforme apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Opinião dos participantes em relação a qual o melhor procedimento para o descarte das lâmpadas fluorescentes



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Esse resultado vai ao encontro dos achados por Ramos (2013), que ao questionar sobre qual o melhor procedimento para aperfeiçoar o descarte adequado das lâmpadas, 42% dos respondentes citaram que é preciso criar um local específico para coletas nos bairros do município. Já 26% alegaram que a prefeitura do município deve desenvolver um projeto que possa atender os bairros com coletas específicas do produto. Ainda, 23% dos pesquisados consideraram necessária a conscientização da população do município para os riscos ambientais e pessoais do descarte inadequado das lâmpadas. E, finalmente, 9% dos entrevistados citaram que as Universidades, faculdades e escolas do município deveriam ser responsáveis,

dispondo de locais específicos para a coleta das lâmpadas, visando ao seu envio para empresas de reciclagem e descarte adequado.

Entretanto, Ramos (2013) acrescenta que grande parte das cidades brasileiras ainda descarta seus resíduos nos lixões, que são desprovidos de qualquer tratamento; assim, permitem a proliferação de organismos nocivos à saúde humana e favorecem a contaminação do solo.

Por fim cabe ressaltar que é de extrema importância descartar o lixo adequadamente, principalmente lâmpadas fluorescentes que possuem elementos tóxicos. Uma boa opção é criar pontos de coletas seletivas para incentivar a população a descartar seus resíduos de forma correta e ajudar a preservar o meio ambiente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo serão apresentadas as principais considerações obtidas a partir da realização deste estudo, as limitações encontradas e as sugestões para pesquisas futuras. Com este trabalho buscou-se analisar a logística reversa das lâmpadas fluorescentes na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS (UFFS/CL). A partir do objetivo geral, foram elaborados quatro objetivos específicos.

Primeiramente, buscou-se identificar os principais agentes envolvidos no fluxo das lâmpadas fluorescentes na UFFS/CL; diante disso foi possível constatar que os principais agentes são somente homens, com idade entre 18 a acima de 49 anos, e com escolaridade desde ensino médio incompleto até ensino superior completo; esses envolvidos são responsáveis pelo processo desde a solicitação de materiais (lâmpadas fluorescentes) ao *Campus* Chapecó/SC até a entrega das lâmpadas fluorescentes pós-consumo à empresa contratada para realizar a destinação final desse produto.

Na sequência, o segundo objetivo específico foi descrever o fluxo das lâmpadas fluorescentes UFFS/CL, sendo que pelo fluxo é feita a solicitação de troca das lâmpadas, efetuada a troca, armazenada as lâmpadas no Bloco A, posteriormente transportadas para a Unidade do Seminário, onde são armazenadas em sala específica e, após acumular um número significativo de lâmpadas, é solicitado o recolhimento à empresa especializada.

Já o terceiro objetivo específico teve como proposta a elaboração do fluxograma do processo de descarte das lâmpadas fluorescentes, que foi esquematizado e demonstrado por meio de um fluxograma (Figura 4). Esse fluxograma foi elaborado com base nas informações obtidas por meio da entrevista aplicada aos servidores/funcionários que estão diretamente envolvidos com o processo.

Por fim, o último objetivo específico teve como intuito identificar a percepção dos servidores/funcionários da UFFS/CL a respeito do fluxo das lâmpadas fluorescentes na UFFS/CL. Para alcançar esse objetivo, aplicou-se um questionário dividido em três blocos, contendo questões relacionadas ao perfil dos participantes, à percepção sobre logística reversa e ao conhecimento do fluxo reverso das lâmpadas fluorescentes oriundas das instalações da Universidade, sendo constatado que a

maioria dos participantes é do sexo masculino (60%), possuem idade entre 34 a 41 anos (39%) e ensino superior completo (56%).

Com relação à percepção sobre a logística reversa, identificou-se que 82,8% dos servidores/funcionários possuem conhecimento sobre do que se trata a logística reversa; 87,7% possuem conhecimento parcial ou total do potencial de contaminação das lâmpadas fluorescentes; 87,7% possuem conhecimento parcial ou total de que o mercúrio existente nas lâmpadas pode contaminar o meio ambiente e prejudicar a saúde; e 87,7% dos pesquisados possuem conhecimento parcial ou total dos impactos ambientais provocados pelo descarte inadequado das lâmpadas. Em se tratando do conhecimento do fluxo reverso das lâmpadas fluorescentes oriundas das instalações da Universidade, constatou-se que 84,2% dos servidores/funcionários alegam terem conhecimento parcial ou total que a falta de divulgação dificulta na compreensão do retorno das lâmpadas fluorescentes, e 79% possuem conhecimento parcial ou total da falta de incentivo para reciclar materiais.

Como resultado da pesquisa, o melhor procedimento para o descarte das lâmpadas fluorescentes é criar um local específico para coletas na cidade e nos bairros, conscientizar a população dos riscos ambientais e pessoais e a Prefeitura Municipal desenvolver um projeto para que haja o descarte correto. Também é interessante mostrar à população como o descarte inadequado das lâmpadas fluorescentes faz male à saúde e ao meio ambiente, visando à conscientização da população em evitar o descarte inadequado, podendo-se conscientizar a população através de folhetos explicativos, os quais podem conter informações sobre a separação do lixo (lixo seco, lixo úmido e lixo perigoso) e os dias de coleta para cada tipo de lixo. Além de incluir as lâmpadas na coleta seletiva realizada pelo município, a UFFS/CL também poderia coletar esse resíduo.

Como proposta para trabalhos futuros, sugere-se o desenvolvimento de estudos englobando alunos da Universidade, projetos de extensão de capacitação dos servidores/funcionários a respeito desse assunto, bem como a realização de pesquisa em empresas privadas e junto à população de Cerro Largo/RS, visto que a logística reversa tem importante papel na sociedade como forma de preservação do meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. **Pesquisa de marketing**. 2. ed. 6. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2011. 745 p.

ALBUQUERQUE, B. L. et al. Gestão de resíduos sólidos na Universidade Federal de Santa Catarina: os programas desenvolvidos pela Coordenadoria de Gestão Ambiental. In: X Colóquio Internacional sobre Gestión Universitaria em América del Sur. Mar del Plata, 2010. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[https://gestaoderesiduos.ufsc.br/files/2016/04/05\\_GRS-na-UFSC-desenvolvido-pela-coordenadoria-de-GA.pdf](https://gestaoderesiduos.ufsc.br/files/2016/04/05_GRS-na-UFSC-desenvolvido-pela-coordenadoria-de-GA.pdf). Acesso em: 18 out. 2019.

APLIQUIM BRASIL RECICLE. **Descarte de Lâmpadas e Política Nacional de Resíduos Sólidos**: O que você precisa saber. 2019. Disponível em: <[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ZJBj5eUX-6oJ:www.apliquimbrasilrecicle.com.br/imagens/saibamais/download.php%3Farquivo%3Dsaibamais37\\_22102012\\_082711.pdf+%&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ZJBj5eUX-6oJ:www.apliquimbrasilrecicle.com.br/imagens/saibamais/download.php%3Farquivo%3Dsaibamais37_22102012_082711.pdf+%&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br)>. Acesso em: 24 ago. 2019.

ARAKE, P. H. J. R.; RODRIGUES, E. C. C.; SILVA, R. B. da. Análise da percepção da qualidade da logística reversa em uma Universidade Pública. In: Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, 8. 2018. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[www.dec.uc.pt/pluris2018/Paper866.pdf](http://www.dec.uc.pt/pluris2018/Paper866.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2018.

BACILA, D.M. **Uso da Logística Reversa para apoiar a Reciclagem de Lâmpadas Fluorescentes Usadas**: Estudo Comparativo entre Brasil e Alemanha. 2012. 152 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente) – Curso de Pós-Graduação em Meio Ambiente Urbano e Industrial MAUI, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/28134/R%20-%20D%20-%20DANNIELE%20MIRANDA%20BACILA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 18 out. 2019.

BACILA, D. M.; FISCHER, K.; KOLICHESKI, M. B. Estudo sobre reciclagem de lâmpadas fluorescentes. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v.19, edição especial, p. 21-30, 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-41522014000500021&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522014000500021&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 08 set. 2018.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. In: \_\_\_\_\_. 1. ed. 25. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2011. 388 p.

BARBOSA, P. de S. M. **Verificação da ocorrência de mercúrio nos resíduos de lâmpadas trituradas após processamento em equipamentos móveis**. Monografia – Curso de Especialização em Gerenciamento Ambiental da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ/USP. 44 f. Piracicaba, 2015. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/wp->

content/uploads/sites/30/2016/06/Patricia-S-M-Barbosa.pdf>. Acesso em: 20 out. 2019.

BASTOS, F. C. **Análise da política de banimento de lâmpadas incandescentes do mercado brasileiro**. 2011. 117 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Curso de pós-graduação em Planejamento Energético, Instituto Alberto Luiz Coimbra de pós-graduação e pesquisa de engenharia, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <[http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/sergiovgo/materiais/Analise\\_da\\_politica\\_de\\_banimento\\_de\\_lampadas\\_incandescentes\\_do\\_mercado\\_brasileiro.pdf](http://www.joinville.udesc.br/portal/professores/sergiovgo/materiais/Analise_da_politica_de_banimento_de_lampadas_incandescentes_do_mercado_brasileiro.pdf)>. Acesso em: 21 ago. 2018.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, [S.l.], v.2, n.1, p. 68-80, jan./jul. 2005. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/emtese/article/viewFile/%2018027/16976>>. Acesso em: 20 out. 2018.

BRAGA TADEU, H. F. et al. **Logística Reversa e sustentabilidade**. 1. R Reimpr. São Paulo: Cengage Learning, 2012. 192 p.

BEZERRA, A. dos. S. **Proposição de um modelo de avaliação de desempenho do sistema de logística reversa de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista**. 2016. 272 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2016. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, p. 2, 03 ago. 2010. Seção 1. 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: 10 set. 2018.

CARVALHO, E. M. de. **Análise do descarte de lâmpadas fluorescentes e a elaboração de propostas para o manuseio e reciclagem no bairro de Mussurunga, em Salvador, Bahia**. 2016. 126 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Ambiental) – Curso de Pós-Graduação Planejamento Ambiental, Universidade Católica do Salvador, Salvador, 2016. Disponível em: <<http://ri.ucsal.br:8080/jspui/bitstream/123456730/322/3/ESTENIO%20MOITA%20D E%20CARVALHO.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2018.

CESTARI, W.; MARTINS, C. H. Política nacional de resíduos sólidos e logística reversa de lâmpadas fluorescentes pós-consumo: estudo de caso. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas**. Bauru, v.11, n. 1, p. 29-44, jan./mar. 2015. Disponível em: <<https://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/1342/700>>. Acesso em: 22 set. 2018.

CETRIC. **Central de Tratamento de Resíduos Sólidos Industriais**. 2019. Disponível em: <<http://www.cetric.com.br/>>. Acesso em: 29 ago. 2019.

COMINI, U. B. et al. Propostas para melhoria do sistema de gerenciamento de lâmpadas de descarga pós-consumo em instituição de ensino superior. **Divisão de Gerenciamento de Resíduos da Universidade Federal de Viçosa**, Viçosa, 2014. Disponível em: <<http://www.residuos.ufv.br/wp-content/uploads/38-T8-Comini-Brasil.pdf>>. Acesso em: 5 set. 2018.

COSTA, D. O. **Estudo e determinação das características de lâmpadas de diferentes tipos**. 2010. 79 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Electrónica Industrial e de Computadores) – Curso de Pós-Graduação. Universidade do Minho, [S.I.], 2010. Disponível em: <<http://intranet.dei.uminho.pt/gdmi/galeria/temas/pdf/42997.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2018.

DURÃO JÚNIOR, W. A.; WINDMÖLLER, C. C. A questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes. **Revista Química Nova na Escola**. [S.I.], n. 28, p. 15-19, 2008. Disponível em: <<http://www.renergia.com.br/04-QS-4006.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

FONSECA, R. de C. et al. A logística reversa aliada à logística verde em uma indústria do vestuário na região sudoeste do paraná. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA E GESTÃO, 9. 2013. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.inovarse.org/artigos-por-edicoes/IX-CNEG-2013/T13\\_0597\\_3243.pdf](http://www.inovarse.org/artigos-por-edicoes/IX-CNEG-2013/T13_0597_3243.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2018.

FRANTZ, D. F. **Aspectos econ micos e ambientais do processo de logística reversa de lâmpadas fluorescentes em Santa Cruz do sul**. 2016. 62 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Gradua o em Ciências Econ micas). Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.unisc.br/jspui/bitstream/11624/1326/1/Di%C3%A9ssica%20Fab%C3%ADola%20Frantz.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2018.

GALVÃO, H. M. et al. A Eficácia da Logística Reversa na Cadeia de Lâmpadas Fluorescentes: Um Estudo na Região do Vale do Paraíba. In: XIV SEGeT – S mpo io de Excelência em Gestão e Tecnologia. 2017. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos17/24125240.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2019.

HAIR, J. F. et al. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administra o**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HEMPE, L. J.; HEMPE, C. A logística reversa   serviço do desenvolvimento sustentável e o papel da escola com rela o   educa o ambiental. **Revista Monografias Ambientais**. Santa Maria, p. 17-25, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/download/18733/pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2018.

INMETRO. **Institucional**. 2019. Disponível em:< <http://www4.inmetro.gov.br/acesso-a-informacao/institucional> >. Acesso em: 15 nov. 2019.

KRAEMER, M. E. P. A Universidade no século XXI rumo ao desenvolvimento sustentável. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**. Itajaí, p. 1-21, v.3, n.2, 2004. Disponível em: <<http://www.periodicosibepes.org.br/index.php/recadm/article/view/408/306>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

LEITE, J. A. P. C.; MORAIS JÚNIOR, J. de A.; LINS FILHO, L. A. Gestão de lâmpadas fluorescentes no campus I da Universidade Federal da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE, 3. 2015. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://eventos.ecogestaobrasil.net/congestas2015/trabalhos/pdf/congestas2015-et-03-033.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 240 p.

LIMA, J. P.; ALVES, A. P. F. Logística reversa pós-consumo de lâmpadas fluorescentes: uma survey online com consumidores da cidade de Osório/RS. **Revista Gestão Premium**. Osório, v.6, n.1, p. 41-59. 2017. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:RAizihl-t7QJ:sys.facos.edu.br/ojs/index.php/gestao/article/view/159+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

LOMASSO, A. L. et al. Benefícios e desafios na implementação da reciclagem: um estudo de caso no centro mineiro de referência em resíduos (CMRR). **Revista Pensar Gestão e Administração**. v.3, n. 2, p. 1-20, jan. 2015. Disponível em: <[http://revistapensar.com.br/administracao/pasta\\_upload/artigos/a104.pdf](http://revistapensar.com.br/administracao/pasta_upload/artigos/a104.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2018.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 736 p.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297 p.

MENEZES, T. da S. **Planejamento logístico como ferramenta para o aprimoramento do nível de serviço**: um estudo de caso em uma empresa do ramo atacadista na cidade de Cruz das Almas-Ba. 2012. 21 f. Artigo (Especialização Lato Sensu em Logística Empresarial) – Faculdade Adventista da Bahia, Cachoeira, 2012. Disponível em: <[http://www.adventista.edu.br/\\_imagens/pos\\_graduacao/files/Artigo%20Log%C3%A9stica%20-%20Tercio%20Menezes.pdf](http://www.adventista.edu.br/_imagens/pos_graduacao/files/Artigo%20Log%C3%A9stica%20-%20Tercio%20Menezes.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Logística reversa**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>>. Acesso em: 15 set. 2018.

MOMBACH, V.L.; RIELLA, H. G.; KUHNEN, N. C. O estado da arte na reciclagem de lâmpadas fluorescentes no Brasil: parte 1. **ACTA Ambiental Catarinense**. Chapecó, v. 5, n. 1/2, p. 44-53, jan./dez. 2008. Disponível em:

<<http://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/acta/article/view/225/121>>. Acesso em: 12 set. 2018.

MORAES, V. M. de. **Resíduos de lâmpadas fluorescentes: seu contexto na PNRS e a importância da destinação adequada.** Rio de Janeiro: Instituto de economia, 2015. Disponível em:

<<https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/750/1/RESIDUOS%20DE%20L%C3%82MPADAS%20FLUORESCENTES.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

MORAES, A. M.; ALVES, D. D.; SCHREIBER, D. Logística reversa de lâmpadas fluorescentes. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 16. 2014, São Paulo. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://www.engema.org.br/XVIENGEMA/34.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2018.

MOREIRA, H. da C. **Proposição de um sistema de coleta, tratamento e disposição final de lâmpadas fluorescentes pós-consumo.** 2016. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. Disponível em: <<https://monografias.ufrn.br/jspui/handle/123456789/3368>>. Acesso em: 18 set. 2018.

NATURALIS BRASIL. **PAPA-LÂMPADAS.** 2019. Disponível em: <[http://www.naturalisbrasil.com.br/papa\\_lampadas.asp](http://www.naturalisbrasil.com.br/papa_lampadas.asp)>. Acesso em: 08 set. 2019.

NOGUEIRA, P. S. **Logística reversa: A gestão do lixo eletrônico em São José dos Campos.** 2011. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão Pública Municipal) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1191>>. Acesso em: 26 ago. 2018.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição.** 3. ed. 10. reimpr. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. 400 p.

OLIVEIRA, G. D. de. **Proposta de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) para uma empresa de serviços alimentícios do município de Campo Mourão - PR.** 2014. 65 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2014. Disponível em:

<[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3501/1/CM\\_COEAM\\_2013\\_2\\_08.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3501/1/CM_COEAM_2013_2_08.pdf)>. Acesso em: 10 ago. 2018.

PEREIRA, A. P. C.; GUARNIERI, P. **Logística reversa de lâmpadas pós-consumo e Política Nacional de Resíduos Sólidos: estudo em uma instituição federal.** Revista Eletrônica Gestão & Saúde, Edição Especial, p. 3435 - 68, 2014. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/317407467\\_LOGISTICA\\_REVERSA\\_DE\\_LAMPADAS\\_POS-CONSUMO\\_E\\_POLITICA\\_NACIONAL\\_DE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_estudo\\_em\\_um\\_a\\_instituicao\\_federal](https://www.researchgate.net/publication/317407467_LOGISTICA_REVERSA_DE_LAMPADAS_POS-CONSUMO_E_POLITICA_NACIONAL_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_estudo_em_um_a_instituicao_federal)>. Acesso em: 27 out. 2019.

PERES, A. M.; ÁVILA, A. S. N. LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES, ANÁPOLIS-GO. FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 8, 2017. **Anais eletrônicos...** 2017. Disponível em: <<http://www.institutoventuri.org.br/ojs/index.php/firs/article/view/136>>. Acesso em: 25 out. 2019.

PROCEL. **Procel Reluz: Descarte de Lâmpadas de Iluminação Pública**. 2004. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/17400925-Descarte-de-lampadas-de-iluminacao-publica-guia-de-manuseio-transporte-armazenamento-e-destinacao-final.html>>. Acesso em: 29 ago. 2019.

RAMOS, M. da G. M. et al. O que faz e qual a consciência ecológica de Guarujá frente ao descarte de lâmpadas fluorescentes. In: Simpósio Internacional de Ciências Integradas da Unaerp Campus Guarujá, [s.d], Guarujá. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<https://www.unaerp.br/documentos/1075-o-que-faz-e-qual-a-consciencia-ecologica-de-guaruja-frente-ao-descarte-de-lampadas-fluorescentes/file>>. Acesso em: 25 out. 2019.

RAMOS, R. S. **Descarte pós-consumo das lâmpadas fluorescentes tubulares em Jaraguá do Sul e Joinville - SC**. 2013. 127 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia da Produção). Centro Universitário Tupy – UniSociesc, Joinville, 2013.

RIBEIRO, D.A.; FUZISHAWA, L. T. **Recuperação do mercúrio na reciclagem de lâmpadas fluorescentes**. 2014. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Química) – Graduação em Engenharia Química – Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2014. Disponível em:<<http://biblioteca.univap.br/dados/000015/00001548.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2018.

RIBEIRO, L. M. de S. **Resíduo Eletrônico: Uma estratégia para reciclagem das lâmpadas fluorescentes**. 2016. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Juazeiro, 2016. Disponível em: <[http://www.eletrica.univasf.edu.br/index\\_arquivos/TCC/TCC2016\\_04\\_LAYSA.pdf](http://www.eletrica.univasf.edu.br/index_arquivos/TCC/TCC2016_04_LAYSA.pdf)>. Acesso em: 13 set. 2018.

RIBEIRO, M. R. **Análise do ciclo de vida: lâmpada fluorescente compacta versus lâmpada incandescente, cenário atual e estudo de caso na universidade de São Paulo**. 2010, 80 f. Artigo (Especialização em Gestão Ambiental e Negócios do Setor Energético) - Universidade de São Paulo Instituto de Eletrotécnica e Energia, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.iee.usp.br/sites/default/files/M%C3%A1rcio%20Rodrigo%20Ribeiro.pdf>> Acesso em: 15 set. 2018.

RODRIGUES, A. P. et al. Análise da gestão de lâmpadas fluorescentes em uma universidade pública: frente à política nacional de resíduos sólidos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 37. 2017, Joinville. **Anais eletrônicos...** Joinville, 2017. Disponível em:

<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_248\\_431\\_34184.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_248_431_34184.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2018.

RODRIGUES, J. M. **Conhecimento, práticas e percepção de risco em relação à logística reversa e descarte de lâmpadas fluorescentes em São Luís, MA.** 2015. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Curso de pós-graduação em Ciências, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/13790/1/2.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2018.

SANTOS, L. G dos S. et al. Integração entre dados quantitativos e qualitativos em uma pesquisa de métodos mistos. **SciELO**, Florianópolis, v.26, p. 2-9, fev. 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v26n3/0104-0707-tce-26-03-e1590016.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2018.

SANTOS NETO, U. J. dos. SANTANA, L. C. de. Logística e serviço ao cliente como estratégia competitiva. **Revista de Iniciação Científica – RIC Cairú.** [S.l.], v.2, n.2, p. 97-111, jun. 2015. Disponível em: <[https://www.cairu.br/riccairu/pdf/artigos/2/07\\_LOGISTICA\\_SERVICO\\_CLIENTE\\_.pdf](https://www.cairu.br/riccairu/pdf/artigos/2/07_LOGISTICA_SERVICO_CLIENTE_.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2018.

SANTOS, P. F. dos. **Reciclagem de lâmpadas fluorescentes compactas como ferramenta de iniciação tecnológica de estudantes de escolas públicas do estado do Rio de Janeiro.** 2015. 65 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável e Trabalho) – Curso de pós-Graduação em Profissional Multidisciplinar em Desenvolvimento Local, Centro Universitário Augusto Motta, Rio de Janeiro, 2015.

SEBALO, R.; MELO, F. X. de. RECICLAGEM E DESCARTE DE LÂMPADAS FLUORESCENTES. **Revista Diálogos Interdisciplinares – Edição Especial – Engenharia e suas Interlocuções**, v.8 n.2, p. 13-29, 2019. Disponível em: <<https://revistas.brazcubas.br/index.php/dialogos/article/view/626>>. Acesso em: 25 out. 2019.

SEMPREBOM, P. A. **Logística empresarial: análises sobre os aspectos logísticos da região de Londrina.** Londrina: Unifil, 2016. 210 p. Disponível em: <<https://www.unifil.br/portal/images/pdf/documentos/livros/logistica-empresarial-internacional.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

SHIBAO, F. Y.; MOORI, R. G.; SANTOS, M. R. dos. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 13. 2010. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://sistema.semead.com.br/13semead/resultado/trabalhosPDF/521.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2018.

SILVA, A. L. et al. VIABILIDADE DA TRANSIÇÃO FLUORESCENTE PARA LED PARA O IFCE-CAMPUS CEDRO. In: XI CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO. 2015. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.inovarse.org/sites/default/files/T\\_15\\_249\\_5.pdf](http://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_249_5.pdf)> Acesso em: 10 set. 2019.

SILVA, F. M. D. da. **Análise do descarte de lâmpadas fluorescentes na cidade do Recife**. 2010. 73 f. Dissertação (Mestrado em Gerência da Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/5492>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

SILVA, F. R. IMPACTOS AMBIENTAIS ASSOCIADOS À LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES. **InterfacEHS – Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 8, n. 1, p. 42-69, 2013. Disponível em: <[http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/3\\_DOSSIE\\_vol8n1.pdf](http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/3_DOSSIE_vol8n1.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2019.

SILVA, R. P. B. da.; D' ANDRÉA, T. de. Q. G. **Logística reversa, logística verde do conceito à prática**. 2009. 160 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração). Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Lins, 2009. Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/48877.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

SOTO, M. M. T. **Aplicação dos conceitos da logística reversa nas instituições de ensino superior estudo de caso: projeto piloto de coleta seletiva na UENF**. 2006. 148 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Graduação em Engenharia de Produção, Centro de Ciência e Tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2006. Disponível em: <[http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/POS-ENGPRODUCAO\\_2397\\_1160058817.pdf](http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/POS-ENGPRODUCAO_2397_1160058817.pdf)>. Acesso em: 16 nov. 2018.

SOUZA, S. F de; FONSECA, S. U. L. da. Logística reversa: oportunidades para redução de custos em decorrência da evolução do fator ecológico. **Revista Terceiro Setor**, Guarulhos, v.3, p. 29-39, 2009. Disponível em: <<http://revistas.ung.br/index.php/3setor/article/view/512>>. Acesso em: 08 set. 2018.

VIVAS, R. de C.; MANO, P. A. Análise da cadeia reversa do pós-consumo de lâmpadas eletrônicas fluorescentes. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUCAO, 33, 2013, Salvador. **Anais eletrônicos...** Salvador, 2013. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_tn\\_stp\\_185\\_056\\_22628.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_stp_185_056_22628.pdf)>. Acesso em: 08 set. 2018.

ZANELLA, G. COLETA, **Transporte e Destinação Final de Lâmpadas Fluorescentes**. 2005. Disponível em: <<http://www.furb.br/web/upl/arquivos/201211091725390.PO%20180301.pdf?20180928170600>>. Acesso em: 22 ago. 2019.

ZANICHELI, C. et al. **Reciclagem de lâmpadas: Aspectos Ambientais e Tecnológicos**. Campinas, 2004. Disponível em: <[https://hosting.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/L%e2mpadas/reciclagem\\_de\\_lampadas\\_aspectos\\_ambientais\\_e\\_tecnologicos.pdf](https://hosting.iar.unicamp.br/lab/luz/ld/L%e2mpadas/reciclagem_de_lampadas_aspectos_ambientais_e_tecnologicos.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2019.

ZAVARIZ, C. **Documento de recomendações a serem implementadas pelos órgãos competentes em todo o território nacional relativas às lâmpadas com mercúrio**. São Paulo, 2007. 22 p. Disponível em: <[http://www.acpo.org.br/campanhas/mercurio/docs/recomendacoes\\_lampadas\\_hg.pdf](http://www.acpo.org.br/campanhas/mercurio/docs/recomendacoes_lampadas_hg.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2018.

## APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA APLICADA AOS RESPONSÁVEIS PELA REALIZAÇÃO DO RECOLHIMENTO E DESTINAÇÃO DAS LÂMPADAS FLUORESCENTES NA UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL *CAMPUS* CERRO LARGO/RS

### 1. Identificação

#### 1. Sexo

( ) Feminino

( ) Masculino

#### 2. Escolaridade

( ) Ensino Médio Incompleto

( ) Ensino Médio Completo

( ) Ensino Superior Incompleto

( ) Ensino Superior Completo

( ) Outro (a), qual \_\_\_\_\_

#### 3. Idade

( ) 18 a 25 anos

( ) 26 a 33 anos

( ) 34 a 41 anos

( ) 42 a 49 anos

( ) acima de 49 anos

4. Como é feito o processo para trocar uma lâmpada fluorescente na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS (UFFS/CL) quando queima? De qual etapa do processo você participa? Descreva essa etapa.

5. Para manusear as lâmpadas fluorescentes é utilizado algum equipamento de segurança? Qual?

6. Caso uma lâmpada fluorescente seja quebrada o que se deve fazer?

7. Para coletar/reciclar as lâmpadas fluorescentes, recebeu algum treinamento? Qual? Com que frequência é realizado o treinamento?

8. Após a troca da lâmpada, como é realizada a armazenagem?

9. Como é realizado o transporte das lâmpadas fluorescentes que são oriundas das instalações da instituição que demandam de encaminhamento para o antigo prédio do Seminário (local final de armazenagem)?
10. Ao chegar no Seminário, como é realizada a armazenagem das lâmpadas fluorescentes?
11. Após a armazenagem na instituição para a onde são enviadas as lâmpadas fluorescentes pós-consumo?
12. Qual é a quantidade de lâmpadas fluorescentes descartadas mensalmente ou anualmente?
13. Como se dá o recolhimento? Algum veículo recolhe? Com que frequência?
14. A empresa que recolhe as lâmpadas fluorescentes faz a reciclagem?
15. Você sabe se a empresa que recolhe envia as lâmpadas fluorescentes pós-consumo para os fabricantes?
16. Quais são as etapas do fluxo de recolhimento e armazenagem das lâmpadas fluorescentes pós-consumo dentro da instituição e pós recolhimento na instituição?

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS SERVIDORES/FUNCIÓNÁRIOS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL *CAMPUS* CERRO LARGO/RS

### I – Identificação dos participantes.

#### 1. Sexo

- ( ) Feminino  
( ) Masculino

#### 2. Escolaridade

- ( ) Ensino Médio Incompleto  
( ) Ensino Médio Completo  
( ) Ensino Superior Incompleto  
( ) Ensino Superior Completo  
( ) Outro (a), qual \_\_\_\_\_

#### 3. Idade

- ( ) 18 a 25 anos  
( ) 26 a 33 anos  
( ) 34 a 41 anos  
( ) 42 a 49 anos  
( ) acima de 49 anos

### II - Questões específicas sobre a percepção dos participantes em relação a logística reversa.

As questões abaixo referem-se a percepção dos participantes em relação a logística reversa. Para cada uma delas, indique o grau de discordância e concordância em uma escala de 1 a 5.

Tenho conhecimento...		Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Indiferente	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
4	Sobre do que se trata a logística reversa					
5	Sobre o que se refere a Lei n. 12.305/2010					
6	Sobre de pontos de coleta seletiva de lâmpadas fluorescentes					
7	Do potencial de contaminação das lâmpadas fluorescentes					
8	Do mercúrio existente no interior da lâmpada fluorescente e que o mesmo pode contaminar o meio ambiente e prejudicar a saúde					
9	Que lâmpadas fluorescentes podem ser recicladas					
10	Dos impactos ambientais provocado pelas lâmpadas fluorescentes quando são descartadas inadequadamente					
11	De que a lâmpada fluorescente após o uso pode ser devolvida no local de compra apresentando a nota fiscal					
12	De como proceder quando uma lâmpada fluorescente é quebrada.					
13	De que as lâmpadas fluorescentes após o uso devem ser colocadas na embalagem original para evitar que ela seja quebrada.					

14. Em algum momento você sofreu acidente com lâmpadas fluorescentes?

( ) Sim ( ) Não

14.1 Caso sim, qual foi o seu procedimento:

( ) Procurou imediatamente um pronto-socorro;

( ) Tomou providências em casa, sem um profissional especializado;

( ) Ignorou e nada aconteceu;

( ) Outro(s): \_\_\_\_\_

### III - Questões específicas sobre o fluxo reverso das lâmpadas fluorescentes na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus Cerro Largo/RS*.

As abaixo referem-se ao fluxo reverso das lâmpadas fluorescentes na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus Cerro Largo/RS*. Para cada uma delas indique o grau de discordância e concordância em uma escala de 1 a 5.

	Tenho conhecimento...	Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Indiferente	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente
15	Sobre o que fazer quando queima uma lâmpada fluorescente.					
16	Sobre quem chamar para recolher uma lâmpada fluorescente.					
17	Que a falta de divulgação dificulta na compreensão do retorno das lâmpadas fluorescentes.					
18	De como é realizado o processo para trocar uma lâmpada fluorescente.					
19	Da falta de incentivo para reciclar materiais.					
20	De como é realizado o descarte das lâmpadas fluorescentes.					
21	De como as lâmpadas fluorescentes são transportadas e armazenadas.					
22	De qual é a destinação final das lâmpadas fluorescentes.					
23	De que é realizado o recolhimento das lâmpadas fluorescentes por uma empresa.					

24. Na sua opinião, qual o melhor procedimento para o descarte das lâmpadas fluorescentes:

( ) Criar um local específico para coletas na cidade e nos bairros;

( ) A Prefeitura Municipal desenvolver um projeto para que haja o descarte correto;

( ) Nas Universidades e Faculdades, e demais escolas do Município;

( ) Conscientizar a população dos riscos ambientais e pessoais;

( ) Outro(s): \_\_\_\_\_

## **APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) APLICADO AOS ENTREVISTADOS**

Prezado participante, você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “Logística Reversa: descarte de lâmpadas fluorescentes na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS”, desenvolvida por Tábata Balbueno, discente de graduação em Administração da Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo (UFFS/CL), sob orientação da Professora Dra. Denise Medianeira Mariotti Fernandes.

O objetivo central do estudo é analisar a logística reversa das lâmpadas fluorescentes na UFFS/CL. Este estudo tem sua importância, pois devido as lâmpadas fluorescentes possuem o mercúrio que é um elemento altamente tóxico e prejudicial à saúde e ao meio ambiente. Através deste trabalho pretende-se adquirir mais conhecimento de como acontece a logística reversa e o fluxo reverso das lâmpadas florescentes na UFFS/CL.

O desenvolvimento desse estudo é importante por ser o primeiro em se tratando da logística reversa de lâmpadas fluorescentes na UFFS/CL, tendo em vista a relevância de pesquisar e estimular o conhecimento desse assunto em um local público que transmite conhecimento as pessoas que nela estão inseridas. Além disso, poderá contribuir para que a própria UFFS/CL desenvolva alguma ação para que as pessoas efetuem o descarte adequado das lâmpadas.

O convite a sua participação se deve ao fato de você ser um servidor/funcionário da UFFS/CL. Sua participação é importante, para atingir os objetivos propostos pelo estudo, visto que suas percepções serão utilizadas para o melhor entendimento do tema proposto.

Sua participação não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como desistir da colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação e sem nenhuma forma de penalização. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desista da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. Você não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo sua participação voluntária.

Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa e o material armazenado em local seguro. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar da pesquisadora informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A sua participação consistirá em responder perguntas de um roteiro de entrevista. O

tempo de duração da entrevista é de aproximadamente 40 (quarenta) minutos. As entrevistas serão transcritas e armazenadas, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas a pesquisadora e sua orientadora. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, físico ou digital, por um período de cinco anos.

O benefício relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é o de transmitir conhecimento e informações aos acadêmicos e servidores/funcionários da UFFS/CL a fim de ajudar em uma pesquisa acadêmica. Ainda, você estará colaborando para o melhor entendimento dos danos que as lâmpadas fluorescentes podem causar a saúde e ao meio ambiente. O benefício ao participante através da pesquisa, é que este poderá usufruir dos resultados da mesma, como forma de aprimorar seus conhecimentos sobre este tema, assim como, despertar o interesse para que seja efetuado o descarte adequado das lâmpadas fluorescentes.

A participação neste estudo pode causar riscos, como cansaço e desconforto pelo tempo de aplicação, além disto, o participante pode sentir-se intimidado ao fornecer informações sobre o serviço que desenvolve na instituição, uma vez que no roteiro de entrevista constam questões que podem causar tal constrangimento. Para tanto o participante poderá ignorar tal pergunta e prosseguir para a próxima, e se o participante sentir algum desconforto poderá interromper a entrevista, retornando-a assim que desejar ou desistindo da participação.

Os resultados serão divulgados em eventos e/ou publicações científicas mantendo sigilo dos dados pessoais. Se você desejar receber os resultados deste estudo informe seu e-mail \_\_\_\_\_.

Caso concorde em participar, uma via deste termo ficará em seu poder e a outra será entregue à pesquisadora. Não receberá cópia deste termo, mas apenas uma via. Desde já agradecemos sua participação!

Cerro Largo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Professora Dra. Denise M. M. Fernandes

Contato profissional: Telefone: (55)3359 3950, ramal 4233 / e-mail:[denise.fernandes@uffs.edu.br](mailto:denise.fernandes@uffs.edu.br) /  
Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul / UFFS –Campus Cerro Largo,  
Rua Major Antônio Cardoso,590, Cerro Largo–RS –CEP:97900-000.

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Nome completo do (a)  
participante: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS: Tel. e Fax: (49) 2049 3745 / e-mail: [cep.uffs@uffs.edu.br](mailto:cep.uffs@uffs.edu.br) Endereço: Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS / Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, Rodovia SC 484 Km 02, Bloco da Biblioteca, sala 310, Bairro Fronteira Sul, CEP: 89815-899, Chapecó - Santa Catarina – Brasil.

## **APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) APLICADO AOS PARTICIPANTES DO QUESTIONÁRIO**

Prezado participante, você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa “Logística Reversa: descarte de lâmpadas fluorescentes na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS”, desenvolvida por Tábata Balbuena, discente de graduação em Administração da Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Cerro Largo/RS (UFFS/CL), sob orientação da Professora Dra. Denise Medianeira Mariotti Fernandes.

O objetivo central do estudo é analisar a logística reversa das lâmpadas fluorescentes na UFFS/CL. Este estudo tem sua importância, pois devido as lâmpadas fluorescentes possuírem o mercúrio que é um elemento altamente tóxico e prejudicial à saúde e ao meio ambiente. Através deste trabalho pretende-se identificar a percepção dos servidores/funcionários da UFFS/CL sobre essa temática. O convite a sua participação se deve ao fato de você ser um servidor/funcionário da UFFS/CL. Sua participação é importante, para atingir os objetivos propostos pelo estudo, visto que suas percepções serão utilizadas para o melhor entendimento do tema proposto.

O desenvolvimento desse estudo é importante por ser o primeiro em se tratando da logística reversa de lâmpadas fluorescentes na UFFS/CL, tendo em vista a relevância de pesquisar e estimular o conhecimento desse assunto em um local público que transmite conhecimento as pessoas que nela estão inseridas. Além disso, poderá contribuir para que a própria UFFS/CL desenvolva alguma ação para que as pessoas efetuem o descarte adequado das lâmpadas.

Sua participação não é obrigatória e você tem plena autonomia para decidir se quer ou não participar, bem como desistir da colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação e sem nenhuma forma de penalização. Este questionário será aplicado via e-mail o que permite maior liberdade e sinceridade aos respondentes. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desista da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. Você não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo sua participação voluntária.

Serão garantidas a confidencialidade e a privacidade das informações por você prestadas. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa e o material armazenado em local seguro. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar da pesquisadora informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

A sua participação consistirá em responder perguntas. Os questionários serão analisados e armazenados, em arquivos digitais, mas somente terão acesso às mesmas a pesquisadora e sua orientadora. Ao final da pesquisa, todo material será mantido em arquivo, físico ou digital, por um período de cinco anos.

O benefício relacionado com a sua colaboração nesta pesquisa é o de transmitir conhecimento e informações aos acadêmicos e servidores/funcionários da UFFS/CL a fim de ajudar em uma pesquisa acadêmica. Ainda, você estará colaborando para a identificação da percepção dos servidores/funcionários permitindo assim que se desenvolvam novos estudos. O benefício ao participante através da pesquisa, é que este poderá usufruir dos resultados da mesma, como forma de aprimorar seus conhecimentos sobre este tema, assim como, despertar o interesse para que seja efetuado o descarte adequado das lâmpadas fluorescentes.

A participação neste estudo pode causar riscos, como cansaço e desconforto pelo tempo de aplicação, além disto, o participante pode sentir-se intimidado ao fornecer informações sobre o serviço que desenvolve na instituição, uma vez que no roteiro do questionário constam questões que podem causar tal constrangimento. Para tanto o participante poderá ignorar tal pergunta e prosseguir para a próxima, e se o participante sentir algum desconforto poderá interromper o questionário, retornando-a assim que desejar ou desistindo da participação.

Os resultados serão divulgados em eventos e/ou publicações científicas mantendo sigilo dos dados pessoais. Se você desejar receber os resultados deste estudo informe seu e-mail\_\_\_\_\_.

Caso concorde em participar, uma via deste termo ficará em seu poder e a outra será entregue à pesquisadora. Não receberá cópia deste termo, mas apenas uma via. Desde já agradecemos sua participação!

Cerro Largo, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Professora Dra. Denise M. M. Fernandes

Contato profissional: Telefone: (55)3359 3950, ramal 4233 / e-mail:[denise.fernandes@uffs.edu.br](mailto:denise.fernandes@uffs.edu.br) /  
Endereço para correspondência: Universidade Federal da Fronteira Sul / UFFS –Campus Cerro Largo,  
Rua Major Antônio Cardoso,590, Cerro Largo–RS –CEP:97900-000.

Declaro que entendi os objetivos e condições de minha participação na pesquisa e concordo em participar.

Nome completo do (a)  
participante:\_\_\_\_\_

Assinatura:\_\_\_\_\_

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS: Tel. e Fax: (49) 2049 3745 / e-mail: cep.uffs@uffs.edu.br  
Endereço: Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS / Comitê de Ética em Pesquisa da UFFS, Rodovia SC 484 Km 02, Bloco da Biblioteca, sala 310, Bairro Fronteira Sul, CEP: 89815-899, Chapecó - Santa Catarina – Brasil.