

Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

“Conhecimento, práticas e percepção de risco em relação à logística reversa e descarte de lâmpadas fluorescentes em São Luís, MA”

por

Jeovani Machado Rodrigues

Dissertação apresentada com vistas à obtenção do título de Mestre em Ciências na área de Saúde Pública e Meio Ambiente.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Carmen Freire Warden

Rio de Janeiro, setembro de 2015.

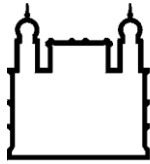
Catálogo na fonte
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica
Biblioteca de Saúde Pública

R696c Rodrigues, Jeovani Machado
 Conhecimento, práticas e percepção de risco em relação à
 logística reversa e descarte de lâmpadas fluorescentes em São
 Luís – MA. / Jeovani Machado Rodrigues. -- 2015.
 103 f. : il. ; tab. ; graf. ; mapas

 Orientador: Carmen Freire Warden
 Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública
 Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2015.

 1. Luz. 2. Fluorescência. 3. Percepção. 4. Fatores de Risco.
 5. População em Risco. 5. Logística. 6. Lâmpada Fluorescente.
 I. Título.

CDD – 22.ed. – 621.3273098121



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP

Esta dissertação, intitulada

“Conhecimento, práticas e percepção de risco em relação à logística reversa e descarte de lâmpadas fluorescentes em São Luís, MA”

apresentada por

Jeovani Machado Rodrigues

foi avaliada pela Banca Examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.^a Dr.^a Maria José Salles

Prof.^a Dr.^a Adriana Sotero Martins

Prof.^a Dr.^a Carmen Freire Warden – Orientadora

Dissertação defendida e aprovada em 28 de setembro de 2015.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida.

À minha família por sempre acreditar em mim e em especial a Gilberto Rodrigues (*in memorian*) e Francisca Machado por terem me ensinado a nunca desistir;

A minha grande amiga e amada esposa, Rosi Pestana, por estar sempre ao meu lado, sendo base do nosso lar, incentivando-me;

Aos meus queridos e amados filhos Diogo e Lucas que são a luz da minha vida e tornando-a mais alegre;

A minha orientadora Carmen Freire, sempre atenciosa e sem igual me ajudou nesta fase, me acolheu com incrível profissionalismo, compromisso, amizade, paciência e com sua imensa generosidade, uma grande pesquisadora e educadora;

Aos professores Sérgio Koifman (*in memorian*) e Rosalina Koifman que acreditaram em expandir o programa de Saúde Pública e Meio Ambiente para o Nordeste possibilitando assim a realização deste curso;

A professora Gina Torres que assumiu os desafios da coordenação do programa no momento perda, dando continuidade um legado com muito profissionalismo e amor pela pesquisa.

Ao Instituto Federal do Maranhão, e a sua Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação que celebrou os convênios sem o qual não seria possível o alcance deste curso.

A Graça Sampaio que coordenou com brilhantismo este programa sempre acolhendo alunos e professores com carinho.

A Ana Cláudia, pelos conhecimentos compartilhados, apoio, parceria e ajuda na elaboração e realização do trabalho;

A Amanda Cristine, Camila Paes e Leandra Maria, que ajudaram a tornar este trabalho possível;

Aos meus amigos familiares Elcy, Roseth e Ronaldo, pelo carinho, incentivo e motivação;

Aos meus amigos de mestrado, que fizeram parte de toda essa jornada, pelos ótimos momentos e grande ajuda;

A todos os professores do programa que se disponibilizaram a vir a São Luís, com os quais aprendemos muito.

A logística reversa deve ser compreendida como essencial para alcançar a sustentabilidade ambiental e econômica, devendo ser parte integrante no planejamento e ação permanente nos sistemas produtivos (O Autor).

RESUMO

Introdução: Nos últimos anos, as lâmpadas fluorescentes vêm substituindo as lâmpadas incandescentes em todos os ambientes que necessitam de iluminação artificial. O descarte de lâmpadas fluorescentes no lixo comum representa um risco ao meio ambiente e à saúde pública contribuindo para o aumento da liberação de mercúrio. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) obriga fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes a estruturar e implementar sistemas de logística reversa de lâmpadas fluorescentes de forma independente do sistema público de limpeza urbana. O objetivo deste trabalho é avaliar o conhecimento, as práticas e a percepção de risco relacionado à logística reversa e descarte de lâmpadas fluorescentes de clientes e gerentes de lojas de material elétrico e de iluminação da cidade de São Luís, Maranhão. **Métodos:** Este é um estudo exploratório, de caso, onde foram aplicados métodos quantitativos e qualitativos. Para a pesquisa quantitativa foi realizado um estudo seccional com uso de questionários em 163 clientes residenciais de três lojas da principal rede varejista de materiais elétricos e de iluminação da capital. Análises univariadas e bivariadas foram conduzidas para caracterizar a amostra e explorar as relações entre as variáveis estudadas. A pesquisa qualitativa foi realizada com os gerentes das três lojas, por meio de entrevistas semiestruturadas. A técnica utilizada para analisar o material verbal foi a do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC). **Resultados:** Os resultados evidenciam que a falta de conhecimento dos consumidores relacionado às lâmpadas fluorescentes e ao mercúrio contido nelas não permite uma prática ambiental correta e a formação da percepção do risco gerado pelo descarte irregular de lâmpadas. O discurso dos gerentes diverge das informações coletadas com os clientes e não estão alinhadas com a legislação vigente. Não há comunicação entre empresas e clientes de forma a estimular a sua participação no fluxo reverso de lâmpadas fluorescentes pós-uso. Observou-se também uma discordância entre o conhecimento, a intenção e comportamento dos clientes potencializado pelas deficiências de comunicação. **Conclusão:** A implementação de sistemas de logística reversa de lâmpadas fluorescentes no Brasil é um grande desafio. Outro desafio é a mudança de comportamento do cidadão, sendo necessário incentivá-lo a guardar as lâmpadas usadas para posteriormente levá-las a um ponto de entrega, fazendo dessa atitude um hábito comum na sua rotina.

Palavras Chaves: Percepção de risco, lâmpada fluorescente, logística reversa.

ABSTRACT

Introduction: In the last few years, fluorescent lamps have been replacing incandescent bulbs progressively in all spaces that need artificial lighting. Collection of fluorescent lamps as municipal waste and disposal in a solid waste landfill may contribute to increase mercury contamination, threatening the environment and public health. The Brazilian Solid Waste Management Program force manufacturers, importers, distributors and traders to structure and implement reverse logistics systems of fluorescent lamps, independently of the public urban cleaning service. This study aimed to investigate knowledge, practices and risk perception of clients and managers of stores of illumination and electrical items in the city of São Luis, state of Maranhão, regarding reverse logistics and fluorescent lamps disposal. **Methods:** An exploratory case study was conducted using quantitative and qualitative research methods. First, a cross-sectional study was carried out through a questionnaire with 163 residential clients of three of the stores of the major electrical goods dealer of São Luis. Univariate and bivariate analyses were performed to describe characteristics of participants and to explore relationships between study variables. A qualitative research was conducted with managers of the selected stores through semi-structured interviews. The verbal material generated was analyzed by the Discourse of the Collective Subject method. **Results:** Findings reveal that poor knowledge of consumers regarding fluorescent lamps and mercury hampers environmentally correct practices, as well as hampers effective risk perception about lamp disposal as general waste. In general, managers' discourse is not in accordance with information reported by consumers or the current legislation. Results suggest lack of communication between manufacturers, traders and consumer. Additionally, disagreement between consumers' knowledge, intention, and behavior was noted. **Conclusion:** Implementation of reverse logistics systems of fluorescent lamp in Brazil brings a big challenge. Cultural and behavioral changes are needed among Brazilian consumers, who should be encouraged to keep fluorescent lamps out of the general waste bin and look for suitable disposal or collection points.

Keywords: Risk perception, fluorescent lamp, reverse logistics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Atividades mais comuns no processo de logística reversa	20
Figura 2. Rendimento do responsável pelo domicílio no ano 2000	31
Figura 3. Mapa da região das lojas de matérias elétricos pesquisados.....	35
Figura 4. Relação entre sexo e diferença entre lâmpada incandescente e fluorescente	49
Figura 5. Relação entre sexo e diferença entre lâmpadas compactas e tubulares....	49
Figura 6. Relação entre escolaridade e o conhecimento que as lâmpadas fluorescentes podem ser recicladas	50
Figura 7. Relação entre renda e número de lâmpadas usadas em casa.....	51
Figura 8. Relação entre escolaridade e número de lâmpadas usadas em casa	51
Figura 9. Relação entre renda e número de lâmpadas fluorescentes usadas em casa... ..	52
Figura 10. Relação entre escolaridade e número de lâmpadas fluorescentes usadas em casa	52
Figura 11. Relação entre tipo de moradia e motivo pelo qual não iria a um ponto de coleta seletiva para dar um destino adequado a uma lâmpada fluorescente queimada.	53
Figura 12. Relação entre renda e vantagens do uso de lâmpadas fluorescentes.....	54
Figura 13. Relação entre escolaridade e vantagens do uso de lâmpadas fluorescentes	54
Figura 14. Relação entre escolaridade e valorização dos produtos fabricados com materiais reciclados	56
Figura 15. Relação entre tipo de lâmpada e conhecimento da diferença entre lâmpadas compactas e tubulares	56
Figura 16. Relação entre tipo de lâmpada e conhecimento da diferença entre lâmpadas compactas e tubulares	55
Figura 17. Relação entre vantagens do uso e o conhecimento da diferença entre lâmpadas incandescentes e fluorescentes	57
Figura 18. Relação entre valorização de produtos fabricados de material reciclado e o conhecimento da diferença entre lâmpadas incandescentes e fluorescentes	58
Figura 19. Relação entre como valoriza os produtos fabricados de material reciclado e o conhecimento da diferença entre lâmpadas incandescentes e fluorescentes	58
Figura 20. Relação entre valorização de produtos fabricados de material reciclado e o descarte de lâmpadas	59
Figura 21. Relação entre vantagens do uso de lâmpadas fluorescentes e se foi informado sobre o risco do descarte irregular	60
Figura 22. Relação entre vantagens do uso de lâmpadas fluorescentes e se foi informado sobre o risco do descarte irregular	61
Figura 23. Relação entre valorização de produtos fabricados de material reciclado e o número de lâmpadas utilizadas em casa	61
Figura 24. Relação entre valorização de produtos fabricados de material reciclado e se já descartou lâmpadas fluorescentes	62
Figura 25. Relação entre se o cliente estaria disposto em ir a um ponto de coleta para dar um destino adequado a uma lâmpada fluorescente, sem receber vantagens, e a valorização de produtos fabricados de material reciclado	62
Figura 26. Modelo de etiqueta de eficiência energética – PROCEL.....	72

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Comparação das cadeias da logística tradicional e reversa	19
Tabela 2. Características sociodemográficas dos participantes do estudo	41
Tabela 3. Conhecimento relacionado às lâmpadas fluorescentes	43
Tabela 4. Prática relacionada ao uso e descarte de lâmpadas fluorescentes.....	45
Tabela 5. Percepção de risco relacionada ao uso e descarte de lâmpadas fluorescentes.....	47
Tabela 6. Níveis mínimos de eficiência energética – 127V	71
Tabela 7. Níveis mínimos de eficiência energética – 220V	71

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ABILUMI – Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação
- ABILUX – Associação Brasileira da Indústria de Iluminação
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
- CGIEE – Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética
- DSC – Discurso do Sujeito Coletivo
- E-Ch – Expressão Chave
- EPA – *Environmental Protection Agency* (Agência de Proteção Ambiental)
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IC – Ideia Chave
- IEA – *International Energy Agency* (Agência Internacional de Energia)
- LED – *Light emitting diode* (Diodo Emissor de Luz)
- MMA – Ministério do Meio Ambiente
- NBR – Norma Brasileira
- NEMA – *National Electrical Manufacturers Association* (Associação Nacional de Fabricantes de Equipamentos Elétricos)
- PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
- PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
- PROCEL – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
- RLEC – *Reverse Logistics Executive Council* (Conselho Executivo de Logística Reversa)
- RSU – Resíduos sólidos urbanos
- SEMA – Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Maranhão
- SPSS – *Statistical Package for Social Sciences*
- US DOE – *United States Department of Energy* (Departamento de Energia dos Estados Unidos)
- WHO – *World Health Organization* (Organização Mundial da Saúde – OMS)

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1. Consumismo e geração de resíduos sólidos	14
2.2. Resíduos sólidos: definição e tipos	15
2.2.1. Classificação quanto à natureza ou origem	15
2.2.2. Classificação quanto à periculosidade	16
2.3. Gestão e descarte de resíduos sólidos	16
2.4. Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)	18
2.5. Logística reversa	19
2.5.1. Logística reversa no contexto da PNRS	22
2.6. Lâmpadas fluorescentes	23
2.6.1. Mercado	23
2.6.2. Impacto ambiental e na saúde	24
2.7. Percepção de risco	26
2.8. Pesquisa exploratória	28
2.9. Pesquisa qualitativa	29
2.10. Caracterização da área de estudo	31
3. JUSTIFICATIVA	33
4. OBJETIVOS	34
4.1. Objetivo geral	34
4.2. Objetivos específicos	34
5. METODOLOGIA	35
5.1. Delineamento	35
5.2. Seleção das unidades de análise	35
5.3. Pesquisa quantitativa	36
5.3.1. <i>Sujeitos de pesquisa</i>	36
5.3.2. <i>Coleta de dados</i>	37
5.3.3. <i>Análise estatística dos dados</i>	38
5.4. Pesquisa qualitativa	39
5.4.1. <i>Sujeitos de pesquisa</i>	40
5.4.2. <i>Coleta de dados</i>	40
5.4.3. <i>Análise dos dados</i>	40
5.5. Aspectos éticos	41
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO DA PESQUISA QUANTITATIVA	42
6.1. Resultados	42
6.1.1. <i>Análise univariada</i>	42
6.1.1.1. <i>Características sociodemográficas dos participantes</i>	42
6.1.1.2. <i>Conhecimento relacionado às lâmpadas fluorescentes</i>	43

6.1.1.3. Práticas relacionadas ao uso e descarte de lâmpadas fluorescentes	45
6.1.1.4. Percepção de risco relacionada ao uso e descarte de lâmpadas fluorescentes	47
6.1.2. Análise bivariada	49
6.1.2.1. Conhecimento relacionado às lâmpadas fluorescentes e características sociodemográficas	49
6.1.2.2. Uso de lâmpadas fluorescentes, práticas de descarte e características socioeconômicas	51
6.1.2.3. Percepção de risco relacionado ao uso e descarte de lâmpadas fluorescentes e características sociodemográficas	54
6.1.2.4. Relação entre conhecimento sobre lâmpadas fluorescentes e práticas de uso e descarte	56
6.1.2.5. Relação entre conhecimento sobre lâmpadas fluorescentes e percepção do risco relacionado ao uso e descarte	58
6.1.2.6. Relação entre prática e percepção do risco relacionado ao uso e descarte de lâmpadas fluorescentes	61
6.2. Discussão	64
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO DA PESQUISA QUALITATIVA	70
7.1. Análise e discussão dos depoimentos	70
8. CONCLUSÃO	82
9. REFERÊNCIAS	83
10. ANEXOS	95

1. INTRODUÇÃO

Em 1999, a Agência Internacional de Energia (AIE) propôs que para melhorar a eficiência energética era necessário apoiar o desenvolvimento de novas tecnologias e, quanto à iluminação, foi recomendado que os governos retirassem do mercado as lâmpadas incandescentes o mais rápido possível devido ao seu baixo desempenho energético, não é sustentável, gastam mais energia, iluminam menos e têm vida útil menor do que os outros tipos de lâmpadas no mercado (ELETROBRAS/PROCEL, 2010).

Neste contexto, a lâmpada fluorescente compacta aparece como principal substituta das lâmpadas incandescentes porque possui base do tipo Edson (rosca), sendo possível desta forma aproveitar a mesma luminária, além deste tipo de lâmpada possuir melhor eficiência energética (Bastos, 2011). Comparado com as lâmpadas incandescentes convencionais, as lâmpadas compactas consomem aproximadamente 75% menos energia, iluminam mais e têm uma vida útil de 6 a 15 vezes maior (US DOE, 2010). Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Iluminação (ABILUX), com esta substituição o “país ganhará economizando recursos para gerar e transmitir energia” (ABILUX, 2013).

No final de 2010, o governo brasileiro criou a política de banimento de lâmpadas incandescentes através da Portaria Interministerial nº 1.007, do Ministério de Minas e Energia, do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação e do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, que estabelece um cronograma de metas com índices de desempenho energético até 2016, com o intuito de retirá-las gradativamente do mercado. Esta política de banimento, de um lado, estimula a redução do consumo de energia e emissão de CO₂, substituindo um produto por outro com melhor eficiência energética e maior vida útil. Em contrapartida, esta substituição aumenta a liberação de mercúrio no meio ambiente, principal componente responsável pela ionização dos átomos e consequente luminosidade das lâmpadas fluorescentes (Bakker, 2000).

Em decorrência da periculosidade e toxicidade atribuídas ao mercúrio presente na lâmpada fluorescente, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) classifica as lâmpadas fluorescentes pós-consumo como resíduo sólido de Classe I (ABNT, 2004). As lâmpadas fluorescentes descartadas como resíduo sólido comum são susceptíveis à quebra e consequente liberação de mercúrio no ambiente. No entanto, quase a totalidade do mercúrio contido nas lâmpadas pode ser recuperado mediante reciclagem (Goonan, 2011).

Por tanto, o crescente comércio de lâmpadas fluorescentes acentua a necessidade de políticas para implementação da logística reversa que é a 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 de canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros ao ciclo produtivo (Leite, 2002). Ainda em 2010, o governo brasileiro avançou bastante nos aspectos legais relacionados com a gestão de resíduos sólidos, atribuindo responsabilidades na organização da cadeia reversa de produtos pós-consumo com a publicação da lei nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), obrigando os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes a estruturar e implementar sistemas de logística reversa de resíduos sólidos classe I, de forma independente do serviço público de limpeza urbana.

Segundo o cronograma estabelecido pelo governo brasileiro, em 2017, as lâmpadas incandescentes deverão estar extintas do mercado, por não cumprirem com os critérios internacionais de desempenho energético. A principal substituta destas lâmpadas é a lâmpada fluorescente compacta. Hoje, no Brasil, o comércio de lâmpadas fluorescentes gira em torno de 200 milhões de lâmpadas fluorescentes comercializadas por ano, quantidade que evidencia a necessidade de implementação de sistemas de logística reversa. Para avançar na implementação e efetivação deste tipo de sistemas, fabricantes, importadores, distribuídos, varejistas e consumidores industriais, comerciais e residenciais de lâmpadas fluorescentes devem ser envolvidos no processo. Contudo, mesmo com todo o debate atual sobre risco do descarte inadequado, a logística reversa de lâmpadas fluorescente não saiu do campo das discussões dos custos operacionais. Aliás, várias capitais de estados brasileiros, como é o caso do município de São Luís, Maranhão, não dispõe sequer de políticas municipais que façam referência à logística reversa dos resíduos sólidos perigosos. Atualmente os lixões a céu aberto e os aterros sanitários são as formas mais usuais de destinação das lâmpadas fluorescentes pós-consumo em São Luís, Maranhão.

Diante do exposto, verifica-se a importância de avaliar o conhecimento sobre a logística reversa, e as práticas e percepção de risco relacionado ao descarte de lâmpadas fluorescentes de diferentes atores envolvidos no ciclo de vida deste tipo de lâmpadas no município de São Luís, Maranhão.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Consumismo e geração de resíduos sólidos

A sustentabilidade pode ser entendida como um novo paradigma no processo de desenvolvimento, as taxas de exploração dos recursos naturais devem estar limitadas às taxas de recuperação, a emissão de resíduos não deve exceder à capacidade do ambiente e os resíduos devem ser dispostos de forma adequada (Guarnieri, 2011).

O sistema econômico faz da matéria e energia um uso que se assemelha muito ao dos sistemas naturais da biosfera, e a expressão metabolismo industrial evoca essa analogia. A vida útil dos produtos torna-se cada vez mais curta, e nem poderia ser diferente, pois há uma forte relação entre a obsolescência planejada e a criação de demandas artificiais no capitalismo (Layarargues, 2002).

Da mesma forma que o metabolismo biológico, o metabolismo industrial ingere energia, água e produtos orgânicos na entrada, excreta resíduos sólidos, líquidos e gasosos na saída do sistema (Hawken *et al.*, 1999). Mas com o metabolismo industrial, o capitalismo criou um compartimento artificial, a tecnosfera, que deve trocar matéria e energia com os demais compartimentos naturais: atmosfera, litosfera e hidrosfera. Embora o metabolismo industrial ainda seja "primitivo", por ser um ciclo aberto, a reciclagem traduz-se nesse contexto como um "processo evolutivo" em andamento (Hawken *et al.*, 1999).

Um dos maiores desafios com que se defronta a sociedade moderna é o equacionamento da geração excessiva e da disposição final ambientalmente segura dos resíduos sólidos (Jacobi e Besen, 2006). Além do significativo aumento da geração desses resíduos, observam-se, ainda, ao longo dos últimos anos, mudanças significativas em sua composição e características e o aumento de sua periculosidade (WHO, 2010; EPA, 2010). Ainda vale ressaltar que a produção vem crescendo rapidamente, desacompanhada de políticas e soluções para a gestão de resíduos.

A gestão e a disposição inadequada dos resíduos sólidos causam impactos socioambientais, tais como degradação do solo, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos (Besen, 2011). Os resíduos sólidos gerados pela sociedade em suas diversas atividades resultam em riscos à saúde pública, provocam degradação ambiental, além dos aspectos sociais, econômicos e administrativos envolvidos na questão (Siqueira e Moraes, 2009).

A sociedade em geral, integra, corrobora e intensifica a cultura do consumismo (Monteiro e Aneas, 2012). Neste cenário de ausência de políticas públicas eficazes voltadas para a gestão de resíduos sólidos, a reciclagem e a logística reversa surgem como a solução mais ambientalmente adequada para minimizar o modelo consumista adotado pela sociedade capitalista, sem importar-se com os resíduos gerados, com os materiais que são descartados diariamente e sem responsabilizar-se pelas consequências desastrosas ao ambiente (Monteiro e Aneas, 2012).

2.2. Resíduos sólidos: definição e tipos

Segundo a definição contemplada na PNRS, resíduo sólido é o material, a substância ou objeto resultante de atividades humanas em sociedade, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Brasil, 2010). A norma brasileira NBR 10.004, de 2004, define os resíduos sólidos como “aqueles resíduos nos estados sólido e semissólido que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”. Existem diferentes classificações dos resíduos sólidos, as mais comuns são: quanto à natureza ou origem da fonte geradora do resíduo e quanto à periculosidade, ou seja, de acordo com os riscos potenciais de contaminação do meio ambiente.

2.2.1. Classificação quanto à natureza ou origem

A origem é o principal critério para a caracterização dos resíduos sólidos. Segundo este critério, os diferentes tipos de resíduos sólidos podem ser agrupados em cinco classes:

- ✓ Doméstico ou residencial: são os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.
- ✓ Comercial: são os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida.
- ✓ Público: são os resíduos presentes nos logradouros públicos, em geral resultantes da natureza, tais como folhas, galhadas, poeira, terra e areia, e também aqueles descartados irregular e indevidamente pela população.

- ✓ Domiciliar especial: grupo que compreende os resíduos da construção civil, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes e pneus.
- ✓ Resíduos de fontes especiais: industriais, radioativos, de portos, aeroportos e terminais rodoferroviários, agrícolas e resíduos de serviço de saúde.
 - Industrial: são os resíduos gerados pelas atividades industriais e apresentam características diversificadas, pois estas dependem do tipo de produto manufaturado.
 - Radioativo: considerados os resíduos que emitem radiações acima dos limites permitidos pelas normas ambientais.
 - Portos, aeroportos e terminais rodoferroviários: são resíduos gerados tanto nos terminais, como dentro dos navios, aviões e veículos de transporte.
 - Agrícola: formado basicamente pelos restos de embalagens impregnados com pesticidas e fertilizantes químicos, utilizados na agricultura.
 - Resíduos de serviços de saúde: compreendendo todos os resíduos gerados nas instituições destinadas à preservação da saúde da população.

2.2.2. Classificação quanto à periculosidade

A ANBR 10.004 classifica os resíduos sólidos segundo o grau de periculosidade, em duas categorias:

- ✓ Classe I (Perigosos): são aqueles resíduos que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
- ✓ Classe IIA (Não-inertes): são os que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente.
- ✓ Classe IIB (Inertes): são aqueles que, por suas características intrínsecas, não oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente.

2.3. Gestão e descarte de resíduos sólidos

Com o avanço dos processos de industrialização, urbanização e crescimento demográfico ocorreu um aumento tanto em quantidade como em diversidade da produção dos resíduos sólidos que passaram a abrigar, em sua composição, elementos sintéticos e perigosos

à saúde em virtude das novas tecnologias incorporadas à vida cotidiana (Ferreira *et al.*, 2014). Portanto, a gestão e a destinação final dos resíduos sólidos passaram a exigir mais tratamentos e meios adequados para a sua eliminação ou transformação física (Figueiredo, 1995; Rigotto, 2002).

A contaminação do solo, da água e da vegetação por metais pesados constitui-se como um dos principais problemas encontrados na disposição inadequada de resíduos sólidos. Metais como arsênio (As), níquel (Ni), cobre (Cu), zinco (Zn), cádmio (Cd), chumbo (Pb), mercúrio (Hg) e cromo (Cr) estão presentes em diversos tipos de resíduos dispostos em aterros e lixões, como lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias, restos de tintas, latas, dentre muitos outros produtos com substâncias tóxicas presentes (Cavallet *et al.*, 2013). Neste panorama resultante da disposição de resíduos em locais impróprios (lixões), os passivos ambientais podem causar danos ao ambiente e à saúde (Santos e Rigotto, 2008).

No Brasil a responsabilidade de gerenciar os resíduos sólidos, desde a sua coleta até a sua disposição final, é da administração pública municipal, que deve dar um destino ambientalmente seguro (PNRS, 2010). A gestão integrada deve envolver a concepção, implementação e administração de sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável (Mesquita Júnior, 2007), incluindo a redução da produção nas fontes geradoras, o reaproveitamento, a coleta seletiva, a reciclagem e a recuperação de energia (PNRS, 2010).

A gestão dos vários tipos de resíduos tem responsabilidades definidas na PNRS e implica sistemas diferenciados de coleta, tratamento e disposição final (Jacobi e Besen, 2006). Os resíduos classificados como classe I ou perigosos não podem ter sua deposição final em aterros, a legislação obriga a implantação e organização de sistemas de logística reversa à iniciativa privada (PNRS, 2010). O poder público, além de gerenciar adequadamente os próprios resíduos gerados por suas atividades, deve disciplinar o fluxo dos resíduos no município.

Apesar dos avanços ocorridos na legislação brasileira através da lei nº 12.035/2010, sobre resíduos sólidos, ainda é comum cidades de médio e pequeno porte possuir os lixões como único local de descarte de seus resíduos sólidos urbanos (RSU). A falta da coleta ou mesmo a coleta irregular contribui para destinação imprópria de resíduos sólidos e, conseqüentemente, formação de lixões a céu aberto. Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) a geração de

RSU no Brasil cresceu 1,3% de 2011 para 2012, índice que é superior ao crescimento populacional urbano no país no período, que foi de 0,9% (IBGE, 2013). Enquanto à quantidade total gerada no Brasil, no ano de 2012 foram geradas 62,7 milhões de toneladas e o total de RSU coletados que foi de 56,5 milhões de t/ano. Sendo assim, 6,2 milhões de toneladas de RSU deixaram de ser coletados neste ano e, por consequência, tiveram destino impróprio (ABRELPE, 2012).

2.4. Política Nacional de Resíduos Sólidos

Após vinte anos de tramitação no Congresso Nacional, em 2010 foi finalmente aprovada no Brasil a Lei nº 12.305/10, regulamentada pelo Decreto nº 7.404/10, nomeada de Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Esta nova legislação traz uma proposta de acabar com os lixões até 2014, implantar a coleta seletiva, a logística reversa e a compostagem dos resíduos úmidos (Brasil, 2010).

A PNRS estabelece definições, princípios, objetivos, instrumentos, inclusive instrumentos econômicos aplicáveis, diretrizes para a gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos, incluindo os resíduos sólidos perigosos, indicando às responsabilidades dos geradores, do poder público e dos consumidores. A PNRS define ainda princípios importantes como o da prevenção, precaução, do poluidor-pagador, da ecoeficiência, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, do reconhecimento do resíduo como bem econômico, de valor social, do direito à informação e ao controle social, entre outros (Brasil, 2010).

Entre os objetivos da PNRS está a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental, a redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, e estimular a adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços (Brasil, 2010). Segundo a PNRS, os instrumentos necessários para a gestão de resíduos são a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas de catadores de materiais recicláveis (Brasil, 2010).

A redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos é também um dos objetivos da PNRS, além dos geradores ou operadores de resíduos perigosos serem obrigados a comprovar sua capacidade técnica e econômica para o exercício da atividade inscrevendo-se no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (Brasil, 2010).

Geradores e operadores deverão ainda elaborar um plano de gerenciamento de resíduos perigosos, submetendo-o a aprovação pelos órgãos competentes.

É também muito importante destacar na PNRS a exigência da formulação dos Planos Estaduais, Municipais e Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de geradores específicos. Os Planos Municipais podem ser elaborados como Planos Intermunicipais, Microrregionais, de Regiões Metropolitanas e de Aglomerações Urbanas. A legislação da PNRS é ancorada na ideia da responsabilidade compartilhada, todos têm de fazer algo por aquele resíduo que produziu e/ou consumiu. A responsabilidade sobre gestão de resíduos é de todos: o poder público deve apresentar planos para o manejo correto dos materiais (com adoção de processos participativos na sua elaboração e de tecnologias apropriadas); às empresas compete o recolhimento dos produtos após o uso e; à sociedade cabe participar dos programas de coleta seletiva (acondicionando os resíduos adequadamente e de forma diferenciada) e incorporar mudanças de hábitos para reduzir o consumo e a consequente geração (Brasil, 2010).

Por tanto, a PNRS é um grande passo para a sustentabilidade na dimensão prática, inspirando uma mudança nos padrões de consumo quando adota como um dos pilares “a não geração” apoiando-se na logística reversa, onde a mesma desempenha um papel determinante para a devida atribuição destas responsabilidades e para garantir que a sustentabilidade seja efetiva (Tadeu *et al.*, 2013).

2.5. Logística reversa

Rogers e Tibben-Lembke (1998) definiram a logística reversa como “todos os esforços para movimentar mercadorias do seu lugar típico da eliminação a fim de recapturar valor”. O sentido é mais amplo para Leite (2009), que define logística reversa como todas as intervenções relacionadas com a reutilização de produtos e materiais, englobando todas as atividades logísticas como coletar, desmontar e processar produtos e/ou materiais e peças usadas a fim de assegurar uma recuperação sustentável.

Hoje, a referência mundial para logística reversa é o Conselho Executivo de Logística Reversa (*Reverse Logistics Executive Council* - RLEC). Segundo o RLEC (2013), a logística reversa é definida como o processo de planejamento, implantação e controle da eficiência, custo e efetividade do fluxo de matérias primas, processos, produtos e informação

relacionada, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou de disposição final.

Por traz dessa evolução dos conceitos de logística reversa, está o conceito mais amplo do “ciclo de vida” do produto, existindo três considerações que devem ser sistematicamente feitas sobre o ciclo de vida de um produto: 1) ele não termina com sua entrega ao cliente, o produto deve retornar ao seu ponto de origem; 2) os custos de sua venda devem ser também considerados, tais como os custos relacionados ao gerenciamento do fluxo reverso e 3) o impacto que o produto produz ao meio ambiente durante toda a sua vida (Shibao *et al.*, 2010).

De acordo com Nunes e colaboradores (2009), a logística reversa apresenta claras vantagens econômicas quando ocorre a redução dos custos da coleta e transporte, de disposição, de desperdício ilegal e a redução de custos na aquisição de matérias-primas primárias e no transporte e disposição de desperdício. Desta maneira, ao aproveitar os resíduos e reutilizá-los no ciclo de produção, as empresas têm um custo mais conveniente que usando a matéria prima original, além de se obter como efeito colateral benéfico uma diminuição dos danos ambientais (Shibao *et al.*, 2010).

Segundo Kongar (2004), nas cadeias de abastecimento reverso existe um elevado grau de incerta relacionado ao nível de estoques, aos valores de produção e à logística. As incertas estão relacionadas às dificuldades na estimativa de prever os valores das taxas de reciclagem, recuperação, fontes e preços. Variáveis estas que precisam ser consideradas para apoiar o processo de tomada de decisão para sistemas de produção reversos (Kongar, 2004; Ovidiu Listes, 2007). Estas e outras diferenças entre as cadeias da logística tradicional e reversa são resumidas na Tabela 1.

Tabela 1. Comparação das cadeias da logística tradicional e reversa (Kongar, 2004).

LOGÍSTICA TRADICIONAL	LOGÍSTICA REVERSA
Mais fácil de prever	Mais difícil de prever
Orientação em benefício do lucro	Orientação em benefício à sustentabilidade da produção
Distribuição para vários locais de uma única fonte	A distribuição para um único local a partir de múltiplas fontes
Qualidade de produto estável	Qualidade do produto instável
Embalagem do produto estável	Embalagem do produto instável
Estrutura do produto estável	Estrutura do produto instável
Rota de distribuição é conhecida / determinada	Rota de distribuição é desconhecida / indeterminado
Principais características conhecidas	Principais características desconhecidas
Mais ou menos estável de preços	O preço é efetuado por vários fatores / menos estável
A velocidade é importante	A velocidade não é um fator
Fatores de custo facilmente visualizado	Difícil de determinar o custo
Gestão de estoques estável	Gestão de estoques instável
Ciclo de vida do produto gerenciável	Ciclo de vida do produto é imprevisível

Técnicas de marketing bem conhecidas	Técnicas de marketing envolvem fatores mais complicados
Processos claramente observados	Processos menos visíveis

A proposta da logística reversa propicia o envolvimento de toda a cadeia de consumo, e por isso, a implementação deve ser feita de maneira eficiente em todos os setores para que os resíduos sólidos sejam reaproveitados e descartados de maneira correta. A cooperação deve ser expandida do nível micro para macro (Tadeu *et al.*, 2013):

- ✓ Os fabricantes têm a responsabilidade pelo produto mesmo após o fim de vida útil, devendo ter plena noção das consequências ambientais quando os mesmos se transformam em resíduos sólidos.
- ✓ Os comerciantes e distribuidores têm o dever de informar aos consumidores do processo de logística reversa e sobre locais onde os materiais podem ser depositados.
- ✓ Os consumidores têm um papel crucial a desempenhar, não podendo descartar os resíduos em qualquer lugar, e colaborando com a deposição seletiva dos resíduos sólidos nos locais identificados pelos vendedores, comerciantes e distribuidores.

Em resumo, a logística reversa tem como objetivos planejar, implementar e controlar de um modo eficiente e eficaz:

- ✓ O retorno ou a recuperação de produtos.
- ✓ A redução do consumo de matérias-primas.
- ✓ A reciclagem, a substituição e a reutilização de materiais.
- ✓ A deposição de resíduos.
- ✓ A reparação e refabricação de produtos.

Desta forma, o circuito da cadeia de abastecimento é fechado de uma forma completa, sendo o ciclo logístico completo (Dias, 2005).

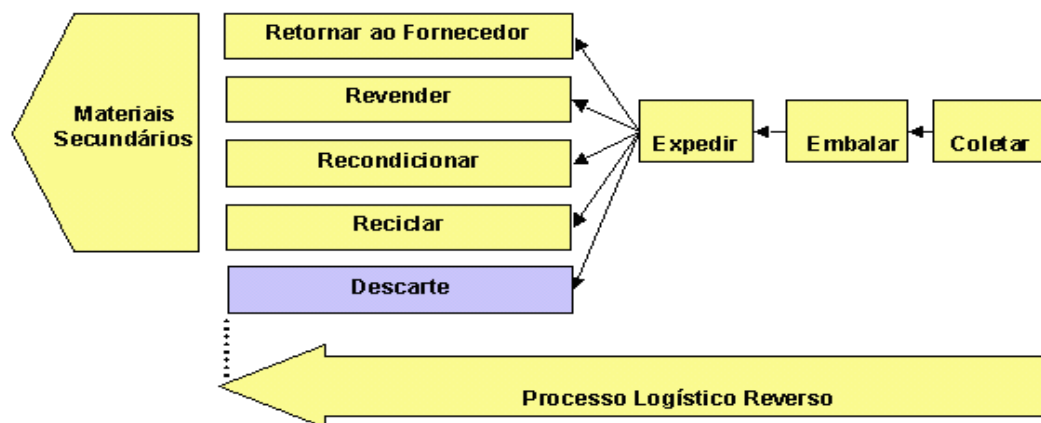


Figura 1. Atividades mais comuns no processo de logística reversa.

Contudo, mesmo que evoquemos a participação e engajamento de todos, é necessário criar condições logísticas não gratuitas, o que gera a necessidade de subsídios. Se todas as empresas se organizarem para realizar a tarefa com sinergia, com todo o esforço logístico, o processo resultaria muito mais barato e a sustentabilidade do processo poderia ser alcançada (Tadeu *et al.*, 2013). É necessária também para efetivação da logística reversa a participação dos consumidores, mas para tanto devem deixar o papel de apenas o “ser” que devolve o produto/mercadoria pós-consumo e assumir um nível de serviço mais elevado que inclui as preocupações ambientais na aquisição dos produtos. A mudança de postura faria com que as empresas implantassem e investissem em atividades de logística reversa e reciclagem como fatores de diferenciação e fidelização dos clientes. Assim, a mudança na cultura de consumo dos clientes estaria incentivando de forma importante a logística reversa (Chaves, 2006).

2.5.1. Logística reversa no contexto da PNRS

No Brasil, a discussão acerca da logística reversa foi ampliada a partir de 2010, com inclusão deste tema na PNRS. Na lei nº 12.305/10, a logística reversa é apresentada como 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.

Para viabilizar a logística reversa, a PNRS estabelece a obrigatoriedade dos produtores em implementar a logística reversa em sua cadeia produtiva, analisando o ciclo de vida do produto, da sua produção, utilização pelo consumidor e a responsabilidade pelo descarte. De acordo com Santos (2009), os principais destaques da PNRS são a obrigatoriedade do tratamento dos resíduos sólidos gerados, a responsabilidade compartilhada que atribui ao fabricante a responsabilidade pela coleta, e o estabelecimento das mesmas regras para produtos importados.

Para estruturar os programas de logística reversa, em 17 de fevereiro de 2011, o Governo Federal instalou o Comitê Orientador para Implementação de Sistemas de Logística Reversa no país formado pelos ministérios do Meio Ambiente, da Saúde, da Fazenda, da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior que tem por finalidade definir as regras para devolução dos resíduos à indústria, para o reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos. Em maio do mesmo ano

foram criados os Grupos de Trabalho Temáticos, agora com a participação de agentes econômicos previstos na PNRS (MMA, 2013).

2.6. Lâmpadas fluorescentes

Segundo a Agência Internacional de Energia (IEA), as lâmpadas estão classificadas em dois grandes grupos, as incandescentes e de descarga. A lâmpada fluorescente é uma lâmpada de vapor de mercúrio de baixa pressão, constituída por um tubo de descarga alongado com um elétrodo em cada extremidade. Este tipo de lâmpada foi inventado por Nikola Tesla e introduzida no mercado em 1938.

Ao contrário das lâmpadas incandescentes, as fluorescentes possuem grande eficiência por emitir mais energia eletromagnética em forma de luz do que calor (ABILUX, 2010). Ademais, as lâmpadas fluorescentes têm uma vida útil maior. Comparado com as lâmpadas incandescentes convencionais, as lâmpadas fluorescentes compactas consomem aproximadamente 75% menos energia e têm uma vida útil de 6 a 15 vezes maior (US DOE, 2010).

As lâmpadas fluorescentes são na grande maioria compactas e tubulares, mas existem também as circulares (Bastos, 2011). As tubulares são classificadas pelo diâmetro do tubo em polegadas; as compactas são classificadas pela potência, pela distância entre extremidades e pelo comprimento aproximado; as circulares pelo diâmetro externo em polegadas (Polanco, 2007). As lâmpadas compactas são mais usadas para iluminação artificial de ambientes residenciais, enquanto as tubulares são comumente utilizadas em ambientes comerciais, institucionais e industriais.

2.6.1. Mercado

De acordo com dados da ABILUX, o mercado mundial de lâmpadas fluorescentes registrou um crescimento de 4% em 2013, atingindo os R\$ 4 bilhões. O mercado mundial de iluminação em geral projeta a manutenção desta taxa de 4% para o ano de 2014 (ABILUX, 2014). Em 2006, a produção mundial estimada de lâmpadas compactas foi de 1,5 bilhões (*Australian Greenhouse Office*, 2006). Nos EUA, a venda de lâmpadas fluorescentes compactas em 2007 foi de 397 milhões de unidades e na Europa alcançou os 288 milhões de unidades (Mckeown e Swire, 2009).

No Brasil, a demanda de lâmpadas fluorescentes cresceu muito desde a crise energética e o apagão em 1999 (ABILUX, 2008). Concretamente, a demanda brasileira pelas lâmpadas fluorescentes compactas cresceu nos últimos cinco anos cerca de 20% por ano (ABILUX, 2013). Mesmo com a política de retirada gradativa das lâmpadas incandescentes até 2016, em 2011 e 2012, no Brasil, foram vendidas 300 milhões de lâmpadas incandescentes, 200 milhões de fluorescentes compactas, 90 milhões de fluorescentes tubulares, 20 milhões de halógenas e 250 mil LED's (ELETROBRÁS/PROCEL, 2012). Em 2013, os números das vendas no país foram de 250 milhões de incandescentes, 200 milhões de fluorescentes compactas, 90 milhões de fluorescentes tubulares, 20 milhões de halógenas e 500 mil LED's e esses números tendem a aumentar (ABILUX, 2014).

A competição com as lâmpadas produzidas na China, em especial os modelos fluorescentes compactos, provocou o fechamento do setor de fluorescentes compactos dos grandes fabricantes nacionais como a Osram, a Philips, a GE e a Sylvania (ABILUMI, 2014). Esses grandes fabricantes possuem outras unidades subsidiárias, em especial na Ásia. A Osram, do Grupo Siemens, por exemplo, possui uma unidade de 40 milhões de euros na província de Guandong, na China. Atualmente, esses quatro grandes fabricantes ainda respondem por 50% do mercado brasileiro de iluminação. Os outros associados da ABILUMI respondem por 20% do mercado. O restante é dividido entre importadores menores, sendo que também há a presença de itens contrabandeados ou provenientes de atividades informais.

De acordo com os dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), em 5% dos municípios (278 municípios) do Brasil e 1,5% dos municípios (26 municípios) do Nordeste existem planos para o manejo das lâmpadas fluorescentes pós-consumo realizados por empresas particulares. Nenhum dos 217 municípios do estado do Maranhão pesquisado informou ter plano de manejo para coleta de lâmpadas fluorescentes (IBGE, 2008).

2.6.2. Impacto ambiental e na saúde

Na atualidade, a redução do consumo de energia é primordial, e novas tecnologias e projetos de iluminação artificial para ambientes comerciais e industriais fazem das lâmpadas fluorescentes ferramentas essenciais para diminuição no consumo. Os gastos com iluminação são responsáveis por 20% do consumo mundial de eletricidade e cerca de 6% das emissões globais de gases de efeito estufa (IEA, 2010). Segundo estudo realizado pela Eletrobrás em 2007, a iluminação corresponde a 15% do gasto com energia elétrica em um lar brasileiro

médio (Eletrobrás, 2007). Esse percentual tende a ser reduzido, já que a comercialização das incandescentes tem diminuído em relação à das novas lâmpadas.

Em contrapartida à redução do consumo de energia e das emissões de gases de efeito estufa, o crescente uso e comercialização de lâmpadas fluorescentes geram aumento das emissões de mercúrio. As lâmpadas fluorescentes compactas são compostas por 88% de vidro, 5% de metal, 4% de plástico, 3% de pó fluorescente e 0,005% de vapor de mercúrio (Barthel, 2012). O mercúrio é um componente essencial para o funcionamento das lâmpadas fluorescentes e está relacionado com a longa vida útil e a eficiência energética (Raposo, 2003). O mercúrio é um metal pesado altamente tóxico e, devido à presença deste metal, as lâmpadas fluorescentes são classificadas como resíduos perigosos (Classe I) (ABNT NBR 10004, 2004).

Entre 1995 e 2000, a quantidade de mercúrio em lâmpadas fluorescentes foi reduzida em cerca de 40% (Raposo *et al.*, 2003). Porém, o teor deste metal pesado medido geralmente em miligramas tem variação por tipo de lâmpada e fabricante (*National Electrical Manufacturers Association - NEMA*, 2005). A quantidade de mercúrio em lâmpadas fluorescentes tubulares atualmente oscila entre 8 e 25 mg de mercúrio/lâmpada e para fluorescentes compactas entre 3 e 10 mg de mercúrio/lâmpada (ABILUX, 2008).

O mercúrio é um dos metais mais perigosos no que diz respeito a efeitos nos ecossistemas e na saúde humana, pois é um poluente tóxico, persistente e bioacumulativo (EPA, 2012). Este elemento pode estar disponível em várias formas, tais como mercúrio elementar ou metálico (Hg^{2+}), compostos inorgânicos (sais de mercúrio) e compostos orgânicos (metil- e etil-mercúrio, entre outros). O mercúrio contido nas lâmpadas fluorescentes encontra-se em forma elementar ou vapor de mercúrio. A principal via de exposição humana ao mercúrio contido nas lâmpadas fluorescentes compactas quebradas é a inalação (Nance *et al.*, 2012).

O vapor de mercúrio, quando inalado, é rapidamente absorvido (80% do mercúrio inalado é absorvido) (Azevedo, 2003). Pode ser também absorvido através da pele, enquanto a absorção pela via gastrointestinal é praticamente nula. Devido à sua alta afinidade com os grupos tióis das proteínas, peptídicos e aminoácidos, o rim é o principal órgão alvo da ação tóxica do vapor de mercúrio (EPA, 2012).

Em geral, os diferentes compostos de mercúrio podem ocasionar danos no sistema nervoso, digestivo, imunológico, pulmões e rins (EPA, 2012). Os efeitos adversos à saúde

decorrentes da exposição ao mercúrio são geralmente irreversíveis. As crianças e as gestantes são grupos da população com maior susceptibilidade aos efeitos tóxicos deste metal, particularmente efeitos no sistema nervoso decorrentes de exposições nos períodos intrauterino e pós-natal (WHO, 2007).

O impacto ambiental do mercúrio contido nas lâmpadas fluorescentes pós-uso pode ser reduzido significativamente aumentando as taxas de recuperação e reciclagem (Eckleman *et al.*, 2008). As lâmpadas descartadas no lixo comum e dispostas em aterros sanitários são susceptíveis à quebra durante o manuseio, transporte, disposição em contenedores de lixo e disposição final, com a consequente liberação do mercúrio no meio ambiente. Segundo o estudo desenvolvido por Goonan (2011) nos EUA, a quebra de lâmpadas em lixões ou plantas incineradoras resulta na liberação de 30% do mercúrio contido no bulbo da lâmpada. Em contrapartida, 97% do mercúrio da lâmpada pode ser recuperado mediante procedimentos de reciclagem, e apenas 2% das lâmpadas sofrem quebra durante o transporte ao ponto de reciclagem (Goonan, 2011).

Contudo, os regulamentos existentes hoje em dia não são suficientes para que os consumidores tenham atitudes ambientalmente responsáveis e para desenvolver novas tecnologias de reciclagem. Deve-se ainda considerar que as atitudes estão ligadas à educação ambiental do consumidor, o que influencia significativamente a percepção do risco sobre o descarte. Neste sentido, cabe aos governos o papel de educar a todos e a responsabilidade de coordenar o processo, prestando assistência à indústria de reciclagem, que em grande parte consiste em empresas de pequeno e médio porte, a fim de facilitar e melhorar o rendimento da recuperação dos recursos e assegurar que os impactos ambientais sejam minimizados.

2.7. Percepção de risco

Os estudos relacionados à percepção de risco apresentam-se hoje como fundamentais para a criação de indicadores utilizados em vários campos do conhecimento, em especial no campo da saúde pública (Navarro e Cardoso, 2005).

O conceito de risco mais amplamente utilizado se aproxima a um perigo mais ou menos definido (Peres, 2002) ou à probabilidade de perigo, geralmente com ameaça física para o homem e/ou para o ambiente (Houaiss, 2001). Sua aceção mais fortemente aceita na literatura que trata dos problemas delimitados pelos campos da saúde, trabalho e ambiente é a composição de pelo menos dois dos três seguintes componentes (Yates e Stones, 1992): a)

potencial de perdas e danos; b) a incerteza da perda/dano; e/ou c) a relevância da perda/dano. Há, entretanto, um elemento comum a estes componentes: a distinção entre realidade e possibilidade.

Segundo Slovic (1999), não existe risco real enquanto realidade independente de nossas mentes e culturas. O risco somente é possível de ser observado e mensurado dentro de um contexto. Slovic (1999) estabelece uma distinção entre a probabilidade de risco e a percepção do risco, partindo do ponto de vista de que risco “real” e risco percebido são duas dimensões diferentes. Esse autor reconhece que a relação risco/resposta ao risco é mediada por valores, tornando claro que outros fatores, além de uma avaliação técnica do risco, são nitidamente importantes para a compreensão de como as pessoas percebem e respondem aos riscos.

De acordo com Wejnert (1996), três aspectos da realidade atuam como mediadores entre a percepção do risco e o comportamento: as características individuais, as socioculturais e as características das práticas. Outros autores acrescentam que a discrepância entre a percepção do risco e o comportamento do indivíduo ou da coletividade pode estar também relacionada ao sentimento de controle sobre a realidade percebida (Lion, 2002). Com relação a este aspecto, Finuccane *et al.* (2002) afirmam que novos riscos tendem a ser percebidos como mais perigosos que riscos familiares.

O risco já foi abordado de diversas maneiras e por diversos autores: abordagem psicométrica do risco (Slovic, 1992, 2000), abordagem cultural, e a social (Douglas, 1999). Estas abordagens têm em comum a noção de que os seres humanos percebem o mundo através de um filtro de valores e nelas a busca de significados emerge como sendo a dimensão central da pesquisa. Vários trabalhos (Uchôa *et al.*, 2000, 2002; Loyola *et al.*, 2004) mostram a influência dos universos social e cultural sobre a adoção de comportamentos de prevenção ou de risco. Nessa perspectiva, os comportamentos são associados às representações, as quais se formam na interação entre pessoas, diferindo de uma simples perspectiva cognitiva (Stjerna *et al.*, 2004). Estas representações são mediadas por um complexo cultural que influencia a maneira pela qual os indivíduos percebem o risco, podendo levá-los a ações específicas, entre as quais a de ignorar sua probabilidade de ocorrência (Peres, 2002).

Até hoje foram escassos os estudos publicados que avaliaram a percepção de risco em relação ao uso e descarte de lâmpadas fluorescentes.

Nos EUA, Wagner (2011) realizou um estudo que avaliou o conhecimento e as práticas de reciclagem de lâmpadas fluorescentes no estado de Maine, nos EUA, onde existe um programa de coleta de lâmpadas. Apesar do relativo alto nível de escolaridade dos participantes, a maioria dos entrevistados afirmou que não tinham conhecimento da exigência da reciclagem de lâmpadas fluorescentes no estado de Maine. Foi observado também um baixo grau de conhecimento a respeito dos pontos de coleta e das opções de reciclagem gratuitas financiadas pelo estado. No entanto, a maioria dos entrevistados sabia que as lâmpadas fluorescentes contêm mercúrio, o que este composto é um problema de saúde pública e ambiental. Wagner conclui que a principal limitação para o aumento das taxas de reciclagem no referido estado é o conhecimento insuficiente dos residentes e a escassez de pontos de coleta.

Para Wagner (2009), a difícil tarefa de reciclagem dos resíduos está centrada na percepção e conhecimento dos consumidores e na educação ambiental. Os governos e os gestores de resíduos devem garantir que os consumidores tenham acesso à informação de fácil compreensão e devem incentivar as atividades de educação ambiental, aumentando assim a percepção do risco e, conseqüentemente, a devolução das lâmpadas para reciclagem. Segundo Wagner (2011), as campanhas publicitárias nos EUA, principalmente motivadas pela redução do consumo de energia, estão centradas na compra e instalação de lâmpadas fluorescentes compactas e pouco esforço tem sido dado à reciclagem.

Outro estudo, sobre o conhecimento relacionado à gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos de origem doméstico realizado em Kuala Lumpur revelou que 59% das famílias entrevistadas sabiam que este tipo de resíduos pode gerar problemas no meio ambiente e na saúde humana (Afroz, 2013).

A educação tem um papel essencial na percepção, conhecimento e prática dos cidadãos em relação ao descarte de resíduos perigosos, mas como relatado no estudo de Wagner (2011), mesmo entre consumidores com maior escolaridade são observadas taxas de reciclagem relativamente baixas. Portanto, existem outros fatores que devem influenciar diretamente nas atitudes e práticas de descarte de lâmpadas fluorescentes como a comunicação dos riscos à população. É importante que todos recebam informação sobre coleta seletiva, locais de coleta e programas gratuitos ou pagos através de fontes de informação confiáveis, com informações claras, de maneira que o consumidor de lâmpadas fluorescentes saiba como descartar adequadamente.

2.8. Pesquisa exploratória

A pesquisa exploratória é utilizada para realizar um estudo preliminar do principal objetivo da pesquisa que será realizada, ou seja, familiarizar-se com o fenômeno que está sendo investigado, de modo que a pesquisa subsequente possa ser concebida com uma maior compreensão e precisão. A pesquisa exploratória, que pode ser realizada através de diversas técnicas, geralmente com uma pequena amostra, permite ao pesquisador definir o seu problema de pesquisa e formular a sua hipótese com mais precisão. Ela também lhe permite escolher as técnicas mais adequadas para a pesquisa e decidir sobre as questões que precisam de atenção e investigação detalhada, assim como pode alertá-lo de potenciais dificuldades, sensibilidades e áreas de resistência (Piovesan *et al.*, 1995). O objetivo dos estudos exploratórios é procurar padrões, idéias ou hipóteses, e não testar ou confirmar uma determinada hipótese.

Uma pesquisa pode ser considerada de natureza exploratória quando esta envolver levantamento bibliográfico, entrevista com pessoas que tiveram ou têm experiências práticas com o problema pesquisado, ou análise de casos que estimulem a compreensão das questões estudadas (Clemente, 2007).

As técnicas tipicamente utilizadas para a pesquisa exploratória são estudos de caso, observações ou análises históricas, e seus resultados podem fornecer dados qualitativos ou quantitativos. A pesquisa exploratória avalia quais teorias ou conceitos existentes podem ser aplicados a um determinado problema ou se novas teorias e conceitos devem ser desenvolvidos (Collins e Hussey, 2005).

Quando o conhecimento disponível sobre o fenômeno de interesse é escasso, a metodologia recomendada por vários autores é o estudo de caso (Yin, 2003). Existem dois tipos de estudos de caso: o estudo de caso único, em que a unidade de análise é um caso apenas; e os estudos multicaseos, em que vários casos são analisados de forma a permitir o estabelecimento de comparações. Nos estudos de caso, a escolha do caso ou casos adquire um sentido muito particular, baseando-se em critérios pragmáticos e teóricos, em detrimento de critérios probabilísticos, procurando as variações máximas e não a uniformidade (Yin, 2003).

2.9. Pesquisa qualitativa

Apesar da pesquisa qualitativa ainda ser vista com ceticismo pela comunidade científica, acusada de sua natureza subjetiva (Malterud, 2001), nos últimos anos tem havido

um crescente interesse e aceitação na área da saúde. Apesar de lidar com frases ou palavras em vez de números, ou seja, seu caráter qualitativo em detrimento ao quantitativo, não significa que seja destituída de mensuração ou que não possa ser usada para explicar fenômenos sociais (Pope e Mays, 2009).

Segundo Minayo (1996), a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares e se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado, trabalhando com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Segundo Pope e Mays (2009) um dos aspectos importantes da pesquisa qualitativa é que estuda as pessoas em seus ambientes naturais, depende fundamentalmente da observação de pessoas em seu próprio território e da interação com elas em sua própria língua, e frequentemente emprega diversos métodos qualitativos diferentes. Observar as pessoas em seu próprio território implica o encadeamento entre observar, juntar-se a elas (observação participante), conversar com as pessoas (entrevistas, grupos focais, conversas informais) e interpretar essas informações e as percepções do pesquisador.

A abordagem qualitativa realiza uma aproximação fundamental e de intimidade entre sujeito e objeto, uma vez que ambos são da mesma natureza: ela se envolve com empatia aos motivos, às intenções, aos projetos dos atores, a partir dos quais as ações, as estruturas e as relações tornam-se significativas (Minayo e Sanches, 1993). Com relação a isso, outros autores concordam com esse pensamento. Martins (2004) afirma que pelas técnicas qualitativas de abordagem valoriza-se a interpretação que os indivíduos fazem de sua situação social. Pope e Mays (2009) afirmam que está relacionada aos significados que as pessoas atribuem às suas experiências do mundo social e à maneira como as pessoas compreendem este mundo.

As metodologias qualitativas são muito importantes na construção do conhecimento. De acordo com Lefèvre e Lefèvre (2003), a pesquisa qualitativa permite conhecer o pensamento de um grupo sobre um dado tema. Segundo Lüdke *et al.* (2003), o material obtido nessas pesquisas é rico na descrição das pessoas, situações e acontecimentos e, por isso, são utilizadas transcrições de entrevistas, depoimentos, fotografias e outros elementos necessários para subsidiar ou esclarecer um ponto de vista. A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto, preocupando-se em capturar a “perspectiva dos participantes”, ou seja, como eles percebem as questões que estão sendo focalizadas.

Segundo Malterud (2001), não se deve pensar em estratégias qualitativas e quantitativas como incompatíveis, devem ser vistas como complementares. Nem sempre o conhecimento científico é a informação mais importante ou relevante quando se lida com pessoas e por isso, as questões relacionadas aos riscos não devem ser restringidas apenas aos processos físicos, químicos e biológicos, sendo necessária uma abordagem social dos riscos (Freitas e Gomes, 1996).

2.10. Caracterização da área de estudo

A região metropolitana de São Luís é formada pelos municípios de São José de Ribamar, Raposa, Paço do Lumiar e São Luís, capital do estado Maranhão, situada num arquipélago, localizado dentro do Golfão Maranhense no norte do estado. A Ilha do Maranhão é a maior delas e onde se localiza a sede dos quatro municípios. Especificamente o município de São Luís está localizado na porção ocidental da Ilha entre os rios Bacanga e Anil. O município ocupa aproximadamente 57% da Ilha, enquanto o restante do espaço insular é repartido pelos demais municípios citados, e juntos possuem uma população de 1.414.793 habitantes (IBGE, 2010). De acordo com dados do IBGE, São Luís possui o 12º maior parque industrial entre as 27 capitais do Brasil é a quarta maior cidade da Região Nordeste e a 13ª maior capital brasileira.

A população do município de São Luís com maior renda por domicílios e concentra na região norte do mesmo, próximo à Lagoa da Jansen (Figura 1). Da Ponta da Areia Calhau até o bairro do Araçagi é principalmente a orla Atlântica, abrangendo a margem direita do Rio Anil até a região praiana, segundo o censo de 2010 (IBGE, 2010). Tal fato reflete consideravelmente nas demais características socioeconômicas do município, como infraestrutura, educação, saúde, entre outros.

A região do Centro Histórico, com diversos condomínios fechados distribuídos entre as bacias dos rios Anil e Bacanga, possui renda por domicílio bastante variável e menor que a da região praiana. Já os bairros da região do Itaqui-Bacanga, que compreendem a margem esquerda do Rio Bacanga e os bairros do São Cristóvão, São Raimundo, Cidade Operária, Cidade Olímpica e adjacências, estes últimos localizados na região sudeste do município até a divisão entre os municípios de São Luís e São José de Ribamar, possuem a menor faixa de renda por domicílio, fato este que reflete consideravelmente nas demais características socioeconômicas da região como saneamento básico, pavimentação, educação, saúde, transporte público, entre outros.

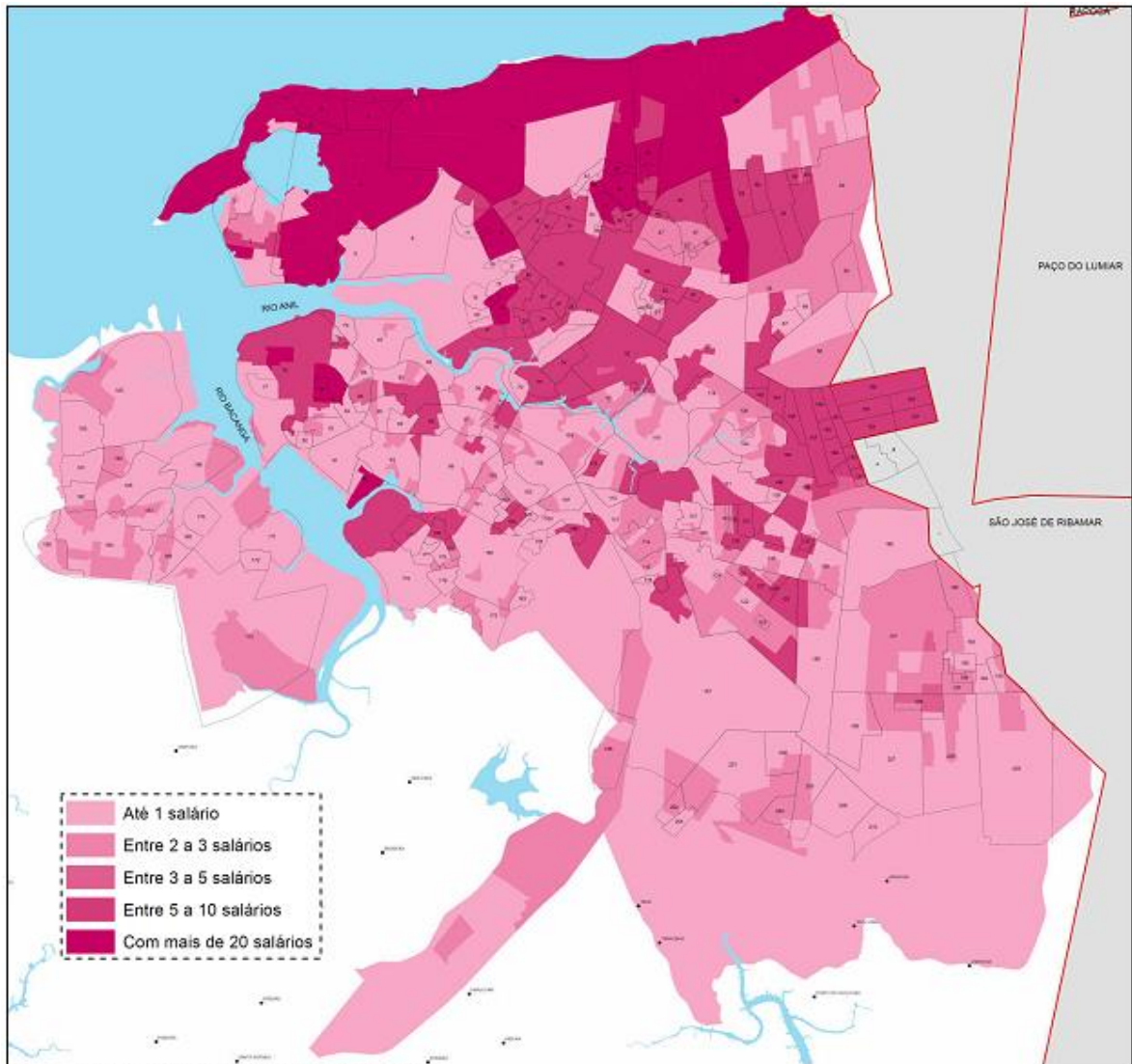


Figura 2. Rendimento do responsável pelo domicílio no ano 2000

Fonte: CENSO IBGE (2000), Instituto da Cidade, Pesquisa e Planejamento Urbano e Rural - INCID (2010).

Os principais varejistas de materiais elétricos de São Luís são as lojas Centro Elétrico, Potiguar, Hidrolux, Iluminar, Home Center, Tem Tudo e Jacaré Home Center, no entanto, lâmpadas fluorescentes são vendidas em diversos estabelecimentos comerciais como supermercados, lojas de materiais de construção, mercearias e no comércio ambulante.

Alei municipal nº 4.387 de 26 de agosto de 2004 institui o programa municipal de incentivo à coleta seletiva e a reciclagem, além de disciplinar a coleta e destinação de resíduos não convencionais (Prefeitura Municipal de São Luís, 2004). Não havendo nesta lei nenhum instrumento que obrigue, oriente e norteie sobre a logística reversa de resíduos perigosos, pouco avanço pôde ser notado ao longo dos quase dez anos em que a lei encontra-se em vigor.

3. JUSTIFICATIVA

As lâmpadas fluorescentes vêm a cada dia substituindo as lâmpadas incandescentes nos domicílios, no trabalho, nas escolas e em todos os ambientes que necessitam de iluminação artificial. No seu bulbo de vidro, estas lâmpadas contêm vapor de mercúrio em quantidades variáveis, principal elemento responsável para produção de luz. A precarização das políticas de gestão de resíduos sólidos e perigosos e da implantação de sistemas de logística reversa para lâmpadas fluorescentes promove o aumento dos riscos à saúde e ao meio ambiente decorrentes da contaminação por mercúrio.

Segundo o cronograma estabelecido pelo governo brasileiro, em 2016, as lâmpadas incandescentes deverão estar extintas do mercado, por não cumprirem com os critérios internacionais de desempenho energético. A principal substituta destas lâmpadas é a lâmpada fluorescente compacta. Hoje, no Brasil, o comércio de lâmpadas fluorescentes gira em torno de 200 milhões de lâmpadas fluorescentes comercializadas por ano, quantidade que evidencia a necessidade de implementação de sistemas de logística reversa. Para avançar na implementação e efetivação deste tipo de sistemas, fabricantes, importadores, distribuídos, varejistas e consumidores industriais, comerciais e residenciais de lâmpadas fluorescentes devem ser envolvidos no processo.

Contudo, mesmo com todo o debate atual sobre risco do descarte inadequado, a logística reversa de lâmpadas fluorescente não saiu do campo das discussões dos custos operacionais. Aliás, várias capitais de estados brasileiros, como é o caso do município de São Luís, Maranhão, não dispõem sequer de políticas municipais que façam referência à logística reversa dos resíduos sólidos perigosos.

Diante do exposto, verifica-se a importância de avaliar o conhecimento, práticas e percepção de risco relacionado à logística reversa e ao descarte de lâmpadas fluorescentes de diferentes atores envolvidos no mercado e ciclo de vida deste tipo de lâmpadas no município de São Luís, Maranhão.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo geral

Avaliar o conhecimento, as práticas e a percepção de risco relacionado à logística reversa e descarte de lâmpadas fluorescentes de consumidores residenciais e gerentes de centros varejistas de material elétrico e de iluminação, atores envolvidos no mercado e ciclo de vida desse tipo de lâmpadas, em São Luís – MA.

4.2. Objetivos específicos

1. Avaliar o conhecimento sobre a logística reversa, e as práticas e percepção de risco relacionado ao descarte de lâmpadas fluorescentes de clientes de lojas de material elétrico e de iluminação em São Luís – MA.
2. Avaliar o conhecimento sobre a logística reversa, e as práticas e percepção de risco relacionado ao descarte de lâmpadas fluorescentes dos gerentes de lojas de material elétrico e de iluminação em São Luís – MA.

5. METODOLOGIA

5.1. Delineamento

Trata-se de um estudo exploratório, de caso, no que foram aplicados métodos de pesquisa qualitativa e quantitativa para avaliar o conhecimento sobre a logística reversa de lâmpadas fluorescentes e as práticas e percepção de risco em relação ao uso e descarte deste tipo de lâmpadas em São Luís – MA. As unidades de análises estudadas foram três lojas da principal rede varejista de material elétrico e de iluminação da cidade de São Luís.

5.2. Seleção das unidades de análise

A escolha da rede varejista de material elétrico foi intencional e baseou-se na estratégia de seleção de um caso típico, ou seja, a maior rede varejista do mercado de material elétrico e de iluminação de São Luís.

Para delimitar o estudo, foram selecionadas três lojas da rede varejista de material elétrico, cuja localização é ilustrada na Figura 3. A seleção destas três lojas foi baseada no perfil socioeconômico dos bairros nos que estão localizados os pontos de venda, visando a inclusão na pesquisa de compradores das diferentes classes sociais residentes na cidade.

A primeira loja selecionada está localizada no Bairro da Cohama, um bairro de classe média e média-alta. Este bairro pode ser considerado como uma pequena cidade dentro de São Luís, possuindo supermercados, concessionárias de veículos, bancos, escolas, faculdades, casas de show, centros empresariais, consultórios médicos, clínicas e hospitais.

A segunda loja selecionada está localizada no Bairro do São Francisco, um bairro de classe baixa a média que liga a antiga São Luís de casarões históricos com a moderna São Luís, de grandes prédios e com uma ótima estrutura comercial.

A terceira loja está localizada no bairro do Tirirical, em uma avenida de seis faixas que dá acesso ao aeroporto e à saída da cidade pela BR-135, e também liga-se à MA-201 que dá acesso aos municípios de São José de Ribamar e Paço do Lumiar. O bairro possui ótima estrutura comercial, supermercados, bancos, escolas, e uma infinidade de bairros circunvizinhos que variam da classe baixa a média.

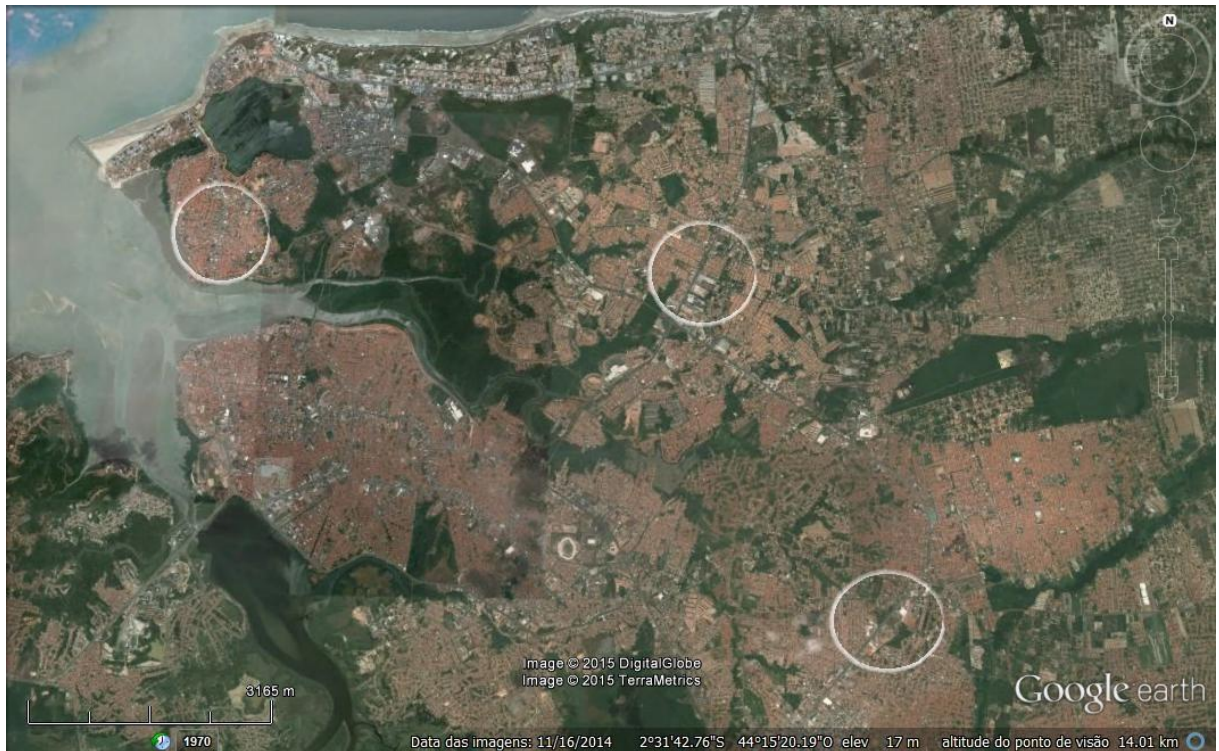


Figura 3: Mapa da localização das lojas da rede varejista de materiais elétricos.

5.3. Pesquisa quantitativa

Foi realizado um estudo seccional para avaliar o conhecimento, práticas e percepção de risco de clientes das três lojas da rede varejista de materiais elétricos e de iluminação, mediante o uso de questionário desenhado para tal fim.

5.3.1. *Sujeitos da pesquisa*

A população de estudo foi composta por clientes das três lojas da rede varejista selecionadas, localizadas nos bairros da Cohama, São Francisco e Tirirical.

Foi definido um tamanho amostral mínimo de 150 clientes, 50 por cada loja. O tamanho da amostra foi baseado no teorema do limite central, que considera que acima de trinta tem-se uma distribuição normal dos dados (Montgomery, 1997; Silva, 2001). A estratégia de amostragem foi do tipo probabilística, sendo selecionados os clientes das lojas em determinados dias escolhidos aleatoriamente.

Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo clientes com idades compreendidas entre 18 e 65 anos, de ambos os sexos, consumidores residenciais (não comerciais), residentes na cidade de São Luís, responsáveis (financeiros ou não) pelo domicílio.

Critérios de exclusão

Não há critérios de exclusão.

5.3.2. Coleta de dados

As entrevistas foram realizadas entre novembro e dezembro de 2014, em dias escolhidos aleatoriamente (de segunda-feira a sábado), das 9:00 às 17:00 horas. Os clientes foram abordados na entrada ou saída da loja e, após apresentação da pesquisa, foram convidados a participar da mesma.

Após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aplicou-se um questionário (ANEXO 1) por meio de entrevista estruturada com os clientes que aceitaram participar. Todos os questionários foram aplicados pelo pesquisador. O questionário utilizado apresenta duas partes, incluindo questões sobre:

1. Características socioeconômicas do entrevistado: sexo, idade, cor ou raça, naturalidade, renda familiar, estado civil, bairro de moradia, tipo de moradia e escolaridade.
2. Conhecimento, práticas e percepção de risco relacionado à logística reversa e ao uso e descarte das lâmpadas fluorescentes. Esta segunda parte do questionário inclui 27 questões, todas elas fechadas, sendo 16 questões de resposta sim/não e 11 questões de múltipla escolha.

Dentro da segunda parte do questionário, 10 perguntas avaliaram o conhecimento sobre as lâmpadas fluorescentes: diferença entre lâmpada fluorescente e incandescente, conhecimento sobre as práticas adequadas de descarte e reciclagem, sobre a composição deste tipo de lâmpadas, e se já recebeu informações sobre os riscos ambientais do descarte de lâmpadas fluorescentes.

Para avaliar as práticas de uso e descarte de lâmpadas fluorescentes foram realizadas 12 perguntas: número e tipo de lâmpadas utilizadas em casa, prática de descarte de lâmpadas fluorescentes, e frequência de descarte, entre outras. Finalmente, nove perguntas

avaliaram a percepção do risco relacionado ao uso e descarte de lâmpadas fluorescentes, vantagens e desvantagens do uso de lâmpadas fluorescentes, e motivos que levaram a descartar no ponto de coleta seletiva ou no lixo comum, entre outras questões.

5.3.3. Análise estatística dos dados

Primeiramente, os dados obtidos por meio dos questionários foram armazenados em bancos de dados construídos com essa finalidade. As informações sobre as características sociodemográficas dos entrevistados foram categorizadas da seguinte forma:

- Idade (anos): de 18 a 25; de 26 a 45; de 46 a 65.
- Cor da pele: branca; negra; amarela; parda/indígena.
- Naturalidade: São Luís; outros.
- Renda familiar (reais): até 2.499; de 2.500 a 4.999; 5.000 ou mais.
- Estado civil: casado; solteiro/viúvo/separado.
- Escolaridade: até ensino fundamental completo; até ensino médio completo; ensino superior completo.
- Tipo de moradia: apartamento; casa.
- Local de moradia: Ponta d'Areia-Cohama; Anil-São Francisco; Centro; Zona rural.

No município de São Luís não existe um zoneamento urbano por regiões, então se optou em categorizar o local de moradia atribuindo uma classificação utilizando os dois principais rios que atravessam o município: os Rios Anil e Bacanga. Assim, o local de moradia foi classificado da seguinte forma: 1) Região à direita da margem do Rio Anil e seguindo pelo litoral até o bairro do Turu (Ponta d'Areia-Cohama); 2) Região compreendida entre o bairro do Anil-Cohab em direção ao sul até o bairro São Cristóvão (Anil-São Francisco); 3) Centro da cidade, que inclui a região do Itaqui Bacanga e os bairros entre os vales dos Rios Anil e Bacanga até o bairro do Outeiro da Cruz; e 4) Zona rural do município (Figura 3).

As variáveis sociodemográficas e as relacionadas com o conhecimento, práticas e percepção de risco foram descritas mediante sua distribuição de frequências. As análises bivariadas entre as variáveis estudadas foram conduzidas mediante o teste chi quadrado de Pearson e o teste exato de Fisher. O nível de significância adotado foi de 0,05. Foram construídos gráficos de barras para ilustrar os resultados das análises bivariadas.

Foi usado o programa estatístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) for Windows, versão 20.0, para o tratamento estatístico dos dados.

5.4. Pesquisa qualitativa

Utilizando métodos de pesquisa qualitativa foi avaliado o conhecimento, práticas e percepção de risco dos gerentes das três lojas selecionadas da rede varejista de materiais elétricos e de iluminação.

A técnica qualitativa utilizada foi a do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), segundo metodologia proposta no final da década de 1990 por Lefèvre e Lefèvre (Lefèvre e Lefèvre, 2003). O DSC é um procedimento metodológico próprio de pesquisas sociais empíricas de corte qualitativo, objetivando expressar o pensamento do grupo, como se o grupo fosse, ele mesmo, autor do discurso. O discurso coletivo expressa um “sujeito coletivo” que viabiliza um pensamento social: as sociedades e as culturas podem ser lidas com um texto (Lefèvre e Lefèvre, 2005).

O DSC é um procedimento metodológico que visa compreender uma representação social presente no discurso, como as pessoas pensam (Lefèvre e Lefèvre, 2005). Segundo esta abordagem, cada sujeito representa o coletivo, ou seja, em termos metodológicos, o pensamento coletivo está mais validamente presente no indivíduo que no grupo, uma vez que o pensamento coletivo é a presença, internalizada no pensar de cada um dos membros da coletividade.

A metodologia do DSC é a construção de um discurso-síntese, construído a partir das “expressões chave” dos discursos individuais semelhantes ou complementares presentes na construção de cada resposta dos sujeitos da pesquisa, em cada questionamento ou tema abordado pelo pesquisador (Lefèvre e Lefèvre, 2005).

Nas pesquisas com esta abordagem metodológica, o pensamento é coletado por entrevistas individuais com questões abertas, o que faz com que o pensamento, como comportamento discursivo e fato social individualmente internalizado, possa se expressar. As pesquisas que usam o DSC geralmente são pesquisas de opinião sobre um dado tema, dividido em várias questões abertas a serem respondidas para uma dada amostra de população. Cada uma destas questões gera um número variado de diferentes posicionamentos, ou seja, de distintos DSC's.

5.4.1. Sujeitos de pesquisa

A pesquisa qualitativa foi realizada com os gerentes das três lojas selecionadas. No momento de realização das entrevistas, os três gerentes declararam trabalhar na empresa há mais de um ano.

5.4.2. Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada no mesmo período, de novembro a dezembro de 2014, mediante entrevistas com 9 questões abertas (ANEXO 2).

Os três gerentes foram convidados para participar da pesquisa mediante visita aos locais de trabalho. Após apresentação da pesquisa, foram agendadas as entrevistas, as quais foram realizadas pelo pesquisador no próprio local de trabalho após assinatura do respectivo TCLE.

As entrevistas foram gravadas pelo pesquisador, utilizando um aplicativo gratuito para gravação de áudio “Voice Recorder” para Android produzido pela SplendApps, pois as palavras de cada informante serão apresentadas literalmente na análise para preservar o significado.

5.4.3. Análise de dados

Na técnica do DSC, o resgate do sentido das opiniões coletivas, que desemboca num conjunto de discursos coletivos, ou DSC's, é um processo complexo, subdividido em vários momentos e efetuado por meio de uma série de operações realizadas sobre o material verbal coletado na pesquisa. Assim, para que se produzam os DSC's, são necessários quatro operadores chamados de Expressões-Chaves (E-Ch), Ideias Centrais (IC's), Ancoragens (AC's) e os DSC's propriamente dito.

As E-Ch são trechos do discurso que revelam a profundidade do depoimento e descrevem o conteúdo da argumentação que revela a IC e a materializa. As IC's são fórmulas sintéticas identificadas pelo pesquisador que descrevem os sentidos (ideologias, valores, crenças) presentes nos depoimentos de cada resposta (do gerente) e também nos conjuntos de respostas de diferentes indivíduos, que apresentam sentido semelhante ou complementar, revelando o que as pessoas pensam. As IC's são o equivalente das categorias, têm a função de identificar, nomear e distinguir um posicionamento, ou opinião de outro. Diferente da

abordagem quantitativa, na técnica do DSC as categorias de resposta são obtidas indutivamente. A AC é um enunciado que contém um valor, uma teoria, uma ideologia, uma crença explicitada no discurso sujeito, aparecendo de forma concreta. Os DSC's são a reunião das E-Ch presentes nos depoimentos, que têm IC's e/ou AC's de sentido semelhante ou complementar.

Seguindo as etapas propostas por Lefèvre e Lefèvre (2005), após a realização das entrevistas, estas foram ouvidas e transcritas literalmente para um melhor entendimento dos depoimentos de cada sujeito. A partir do material verbal transcrito, foram identificadas as IC's e as E-Ch em cada IC. Após a identificação das IC's, foram agrupadas aquelas de sentido equivalente ou complementar, criando uma IC síntese, que expressasse da melhor forma todas as IC's de mesmo sentido, de sentido equivalente ou de sentido complementar.

Para construção do DCS, foram copiadas todas as E-Ch do mesmo agrupamento, abrindo-se mão de regras de ter começo, meio e fim, indo do mais geral para o menos geral e mais particular.

5.5. Aspectos éticos

Os questionários e entrevistas foram realizados com a prévia assinatura do TCLE (ANEXOS 3 e 4). Todos os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa, o sigilo de suas identidades quanto aos resultados encontrados e de que sua recusa em participar não lhes incorreria em prejuízo sob nenhum aspecto.

A privacidade do entrevistado será respeitada e o seu nome não será jamais identificado em relatórios ou publicações que eventualmente resultem desta investigação. A propriedade das informações geradas será de uso exclusivo do pesquisador responsável garantindo que nenhuma pessoa tenha acesso aos dados, para que se preserve a confidencialidade das informações, conforme Resolução 466/12.

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP) da FIOCRUZ sob Protocolo de pesquisa CEP/ENSP Nº 049184/2014, sendo aprovado em 17/10/2014, CAAE nº 32361414.0.0000.5240.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO DA PESQUISA QUANTITATIVA

6.1. Resultados

6.1.1. Análise univariada

6.1.1.1. Características sociodemográficas da população

No período de 12 de novembro a 18 de dezembro do ano de 2014 foram entrevistados 186 clientes das três lojas de materiais elétricos e de iluminação. Deste total, 15 clientes não concluíram a entrevista, e outros 8 foram excluídos por não atenderem os critérios de inclusão: 5 entrevistados não residiam em São Luís e 3 clientes tinham mais de 65 anos. Portanto, 163 questionários foram utilizados na presente pesquisa. Todos os participantes foram entrevistados no interior da loja.

Na Tabela 2 são descritas as características sociodemográficas da amostra. De acordo com o local de entrevista, 53 indivíduos foram entrevistados na loja 1, 53 na loja 2 e 57 na loja 3. A maioria dos participantes eram homens. Quanto à cor da pele, mais da metade declararam-se pardos, 22% declararam-se brancos, 21% pretos e apenas 2% amarelos. A idade média da amostra foi de 40 anos, sendo mais da metade adultos de 26-45 anos e uma terceira parte da amostra, adultos de 46-65 anos. Quanto ao local de nascimento, metade dos participantes informou ter nascido no município de São Luís.

Em relação à renda familiar, destaca-se que mais da metade dos clientes declarou ter uma renda maior que R\$2.500. A maioria dos participantes eram casados, metade residia em Anil-São Cristóvão, e a outra metade em Ponta d'Areia-Cohama, na zona Centro ou na zona rural. A maioria dos entrevistados tinha ensino médio completo, enquanto 12% informaram ter apenas ensino fundamental. A média de anos de estudo foi de 12.

Tabela 2. Características sociodemográficas dos participantes (N=163)

	N	%
Local da entrevista		
Loja 1	53	32,5
Loja 2	53	32,5
Loja 3	57	35,5
Sexo		
Homem	128	78,5
Mulher	35	21,5
Idade (anos), média ± DP (min-máx)	40 ± 12 (18-65)	

18 a 25 anos	15	9,2
26 a 45 anos	92	56,4
46 a 65 anos	56	34,4
Cor da pele		
Branca	36	22,1
Preta	34	20,9
Amarela	4	2,5
Parda/Indígena	89	54,6
Naturalidade		
São Luís	81	49,7
Outros	82	50,3
Renda familiar (R\$)		
Até 2.499	52	31,9
2.500 – 4.999	45	27,6
≥5.000	66	40,5
Estado civil		
Casado	98	60,1
Solteiro/Viúvo/Separado	65	39,9
Local de moradia		
Ponta d'areia – Cohama	41	25,2
Anil - São Cristóvão	82	50,3
Centro	23	14,1
Zona Rural	17	10,4
Anos de estudos, média ± DP (min-máx)	12 ± 3 (1-22)	
Escolaridade		
Até o ensino fundamental completo	19	11,7
Até o ensino médio completo	93	57,0
Ensino superior completo	51	31,3

DP: desvio padrão

6.1.1.2. Conhecimento relacionado às lâmpadas fluorescentes

As características relacionadas com o conhecimento dos clientes sobre as lâmpadas fluorescentes, o descarte adequado, o risco do descarte inadequado e o mercúrio contido nas lâmpadas são apresentadas na Tabela 3.

Cerca de um terço dos entrevistados desconhecia a diferença entre lâmpadas fluorescentes e incandescentes, enquanto mais de dois terços não sabiam a diferença entre lâmpadas florescentes compactas e tubulares. Em relação ao descarte das lâmpadas fluorescentes, um quinto dos clientes acreditava que as lâmpadas não precisam ser descartadas separadamente do lixo doméstico e metade dos entrevistados que as mesmas não podem ser recicladas.

Mais de um terço dos participantes não sabia que o mercúrio é um dos componentes da lâmpada fluorescente, porém mais de 90% afirmou ter conhecimento que o mercúrio é perigoso para o meio ambiente e a saúde humana. Quanto às informações recebidas ao adquirir uma lâmpada, a maioria dos entrevistados nunca foi informado dos riscos à saúde e ao meio ambiente decorrentes do descarte inadequado e mais da metade nunca foi informado sobre o risco do descarte irregular de lâmpadas fluorescentes. Dentre os 68 indivíduos que já tinham recebido informação sobre os riscos do descarte inadequado desse tipo de lâmpadas, sendo 3 indivíduos foram informados pelo fabricante através da embalagem, 1 indivíduo foi informado pelo distribuidor e 7 indivíduos foram informados pelo comerciante ou vendedor.

Tabela 3. Conhecimento relacionado às lâmpadas fluorescentes.

	N	%
Conhece a diferença entre lâmpadas incandescentes e lâmpadas fluorescentes		
Sim	112	68,7
Não	51	31,3
Conhece a diferença entre lâmpadas fluorescentes compactas e tubulares		
Sim	48	29,4
Não	115	70,6
Lâmpadas fluorescentes queimadas devem ser descartadas separadamente do lixo doméstico		
Sim	129	79,1
Não	34	20,9
Lâmpadas fluorescentes queimadas podem ser recicladas		
Sim	80	49,1
Não	83	50,9
O mercúrio é um dos componentes da lâmpada fluorescente		
Sim	103	63,2
Não	60	36,8
O mercúrio é perigoso para o meio ambiente		
Sim	159	97,5
Não	4	2,5
O mercúrio contido nas lâmpadas fluorescentes é perigoso para a saúde das pessoas		
Sim	154	94,5
Não	9	5,5
Ao comprar uma lâmpada fluorescente foi informado dos riscos à saúde e ao meio ambiente decorrente do descarte inadequado		
Nunca fui informado	153	93,9
Alguma vez fui informado	7	4,3
Sempre fui informado	3	1,8
Já foi informado sobre o risco do descarte irregular de lâmpadas fluorescentes		

Sim	68	41,7
Não	95	58,3
De quem recebeu informações sobre o risco do descarte irregular de lâmpadas fluorescentes? (N=68)		
Fabricante de lâmpadas (embalagem)	3	4,4
Distribuidor de lâmpadas (através do representante)	1	1,5
Comerciante de lâmpadas (através do vendedor)	7	10,3
Outro	57	83,8

6.1.1.3. Práticas de uso e descarte de lâmpadas fluorescentes

A mediana do número total de lâmpadas usadas nas residências dos entrevistados era de 10 lâmpadas, e um terço dos participantes possuía mais de 12 lâmpadas em casa (Tabela 4). Uma alta porcentagem dos entrevistados relatou usar exclusivamente lâmpadas fluorescentes em casa, enquanto apenas 1 cliente não usava nenhuma lâmpada fluorescente. Dentre os usuários de lâmpadas fluorescentes, 31% possuíam mais de 12 lâmpadas em casa.

Em relação ao descarte das lâmpadas, 91% dos entrevistados afirmaram terem descartado lâmpadas fluorescentes alguma vez na vida, e dentre os que o fizeram, 86% já descartou lâmpadas fluorescentes junto aos resíduos sólidos domésticos e apenas 11% descartaram lâmpadas em ponto de coleta seletiva. Ainda, dentre os indivíduos que já descartaram lâmpadas no resíduo sólido doméstico, 38% sempre descartaram esse tipo de lâmpada no lixo doméstico.

Na pergunta de se estaria disposto a ir a um posto de coleta de lâmpadas fluorescentes para dar um destino adequado a uma lâmpada queimada sem receber vantagens, 85% respondeu que sim, a maioria por questões ambientais. Dos clientes que responderam que não estaria disposto, a maioria relatou como único motivo a falta de tempo.

Na pergunta de se estaria disposto a ir a um posto de coleta de lâmpadas fluorescentes para dar um destino apropriado a uma lâmpada queimada, agora com incentivos sob a forma de descontos para compra de novas lâmpadas, a maioria dos entrevistados respondeu que sim iria ao ponto de coleta seletiva nesta condição, principalmente devido ao desconto e à preocupação ambiental. Dentre os que responderam que não, o principal motivo relatado foi a falta de tempo aproximadamente um terço dos clientes, e apenas 14% relatou que, no momento da compra de lâmpadas fluorescentes, escolhe por um fabricante ou importador que possui mais ações ambientais. Dentre os que disseram ter essa preocupação, 43% afirmou ser por questões de saúde e 56% por questões ambientais. Já dentre os que

disseram que não tem essa preocupação, 41% informou que não há divulgação das ações ambientais das empresas, enquanto 31% e 21%, respectivamente, afirmou buscar apenas menor preço e qualidade do produto.

Tabela 4. Práticas relacionadas ao uso e descarte de lâmpadas fluorescentes.

	N	%
Número de lâmpadas em casa		
Até 8	58	35,6
9 a 12	51	31,3
Mais do que 12	54	33,1
Tipos de lâmpadas usadas em casa		
Somente fluorescentes	140	85,9
Fluorescentes e outros tipos de lâmpadas	22	13,5
Outros tipos de lâmpadas (não usam fluorescentes)	1	0,6
Número de lâmpadas fluorescentes usadas em casa		
Até 8	61	37,4
9 a 12	51	31,3
Mais do que 12	51	31,3
Já descartou lâmpadas fluorescentes		
Sim	148	90,8
Não	15	9,2
Lugar no que descartou a lâmpada fluorescente (N=148)		
Junto ao resíduo sólido doméstico	128	86,5
No lixão	4	2,7
No ponto de coleta seletiva	16	10,8
Frequência de descarte no lixo doméstico (N=128)		
Sempre	49	37,7
Frequentemente	18	13,8
Às vezes	63	48,5
Frequência do descarte no lixão (N=4)		
Sempre	1	25,0
Frequentemente	0	0
Às vezes	3	75,0
Frequência do descarte no ponto de coleta seletiva (N=16)		
Sempre	4	25,0
Frequentemente	0	0
Às vezes	12	75,0
Estaria disposto a ir a um posto de coleta de lâmpadas fluorescentes para dar um destino adequado a uma lâmpada queimada, sem receber vantagens por esta atitude?		
Sim	139	85,3
Não	24	14,7
Se sim (N=139)		
Por questões de saúde	25	18,0
Por questões ambientais	89	64,0

Por questões de saúde e ambientais	18	12,9
Por periculosidade	7	5,1
Se não (N=24)		
Por falta de tempo	20	83,3
Por outros motivos	4	16,7
Estaria disposto a ir a um posto de coleta de lâmpadas fluorescentes para dar um destino apropriado a uma lâmpada queimada, com incentivos sob a forma de descontos para compra de novas lâmpadas?		
Sim	147	90,2
Não	16	9,8
Se sim (N=147)		
Por questões de saúde	18	12,2
Por questões ambientais	35	23,8
Por questões de saúde e ambientais	4	2,7
Por periculosidade	6	4,1
Para obter o desconto	84	57,1
Se não (N=16)		
Por falta de tempo	10	62,5
Por outros motivos	6	37,5
Pagaria a mais para um fabricante ou importador que tivesse uma política de retorno das lâmpadas fluorescentes queimadas?		
Sim	114	69,9
Não	49	30,1
No momento da compra de uma lâmpada fluorescente, escolhe por um fabricante ou importador que possui mais ações ambientais?		
Sim	23	14,1
Não	140	85,9
Se sim (N=23)		
Por questões de saúde	10	43,5
Por questões ambientais	13	56,5
Se não (N=140)		
Busca menor preço	43	30,7
Busca qualidade do produto	30	21,4
Busca menor preço e qualidade do produto	9	6,4
Falta de informações dos fabricantes	58	41,5

6.1.1.4. Percepção do risco relacionado ao uso e descarte de lâmpadas fluorescentes

Quase todos os entrevistados afirmaram ver vantagens no uso de lâmpadas fluorescentes, principalmente por questões de eficiência energética (Tabela 5). Uma pequena parcela da população entrevistada informou descartar as lâmpadas queimadas em pontos de coleta seletiva. Cerca de um terço desta parcela o fazem motivado pela responsabilidade ambiental, e outro terço pelo risco à saúde que esse descarte acarreta. A grande maioria dos

clientes que não descarta as lâmpadas fluorescentes separadamente dos outros resíduos domésticos apontou que sabe dos riscos, mas que não existem pontos de coleta seletiva.

A maioria dos entrevistados considera o descarte inadequado de lâmpadas fluorescentes como muito perigoso para o meio ambiente, e apenas 5 clientes avaliou essa prática como pouco perigosa para o meio ambiente. Da mesma forma, a maioria dos entrevistados avaliou o descarte irregular de lâmpadas fluorescentes como muito perigoso para a saúde humana, e apenas 6 clientes o consideraram pouco perigoso. Aproximadamente dois terços dos entrevistados disseram que as empresas do setor devem apoiar e colaborar com programas de descarte de lâmpadas fluorescentes sem a obrigação de leis específicas que as obriguem. Já 85% dos clientes valorizam produtos reciclados, e mais da metade dos entrevistados disseram valorizar muito este tipo de produtos.

Tabela 5. Percepção de risco relacionada ao uso e descarte de lâmpadas fluorescentes.

	N	%
Motivo por que você utiliza as lâmpadas fluorescentes		
Eficiência	113	69,7
Eficiência e outros	39	24,1
Outros	10	6,2
Vantagens do uso de lâmpadas fluorescentes		
Sim	162	99,4
Não	1	0,6
Motivo que levou a descartar no ponto de coleta seletiva (N=16)		
Responsabilidade ambiental	6	37,5
Risco à saúde	5	31,2
Informado que deve ser descartado separadamente	5	31,2
Motivo pelo qual não descartou separadamente dos outros resíduos domésticos (N=132)		
Falta de conhecimento	22	16,7
Sabe que deve ser descartada separadamente, mas não tem noção do risco	2	1,5
Conheço o risco, mas os pontos de coleta são distantes	13	9,9
Conheço o risco, mas não existem pontos de coleta seletiva	70	53,0
Conheço o risco, mas não conhece os pontos de coleta seletiva	25	18,9
Percepção do risco ao meio ambiente relacionado ao descarte inadequado de lâmpadas fluorescentes (N=159)		
Muito perigoso	101	63,5
Perigoso	49	30,8
Um pouco perigoso	4	2,5
Pouco perigoso	5	3,2
Percepção do risco à saúde relacionado ao descarte inadequado de lâmpadas fluorescentes (N=154)		

Muito perigoso	100	64,9
Perigoso	42	27,3
Um pouco perigoso	6	3,9
Pouco perigoso	6	3,9
Empresas envolvidas no comércio de lâmpadas devem ter a consciência ambiental e apoiar a iniciativa de colaborar com programas para o descarte de lâmpadas fluorescentes		
Sim	163	100
Não	0	0
As empresas devem ter programas para o descarte de lâmpadas fluorescentes, sem a obrigação de leis específicas		
Sim	113	69,3
Não	50	30,7
Valoriza produtos fabricados de materiais reciclados		
Sim	138	84,7
Não	25	15,3
Como valoriza os produtos fabricados de materiais reciclados		
Muito	72	52,2
Médio	45	32,6
Pouco	21	15,2

6.1.2. Análise bivariada

6.1.2.1. Conhecimento sobre lâmpadas fluorescentes e características sociodemográficas da população

A frequência de clientes que informaram ter conhecimento sobre a diferença entre a lâmpada fluorescente e a incandescente foi maior entre os indivíduos do sexo masculino (p-valor=0,01) (Figura 4). A frequência de entrevistados que sabiam a diferença entre a lâmpada compacta e a tubular também foi maior entre os homens (p-valor=0,03) (Figura 5).

Em relação à escolaridade, a frequência de participantes que informaram ter conhecimento que as lâmpadas fluorescentes podem ser recicladas foi maior entre aqueles com menor escolaridade (p-valor=0,04) (Figura 6).

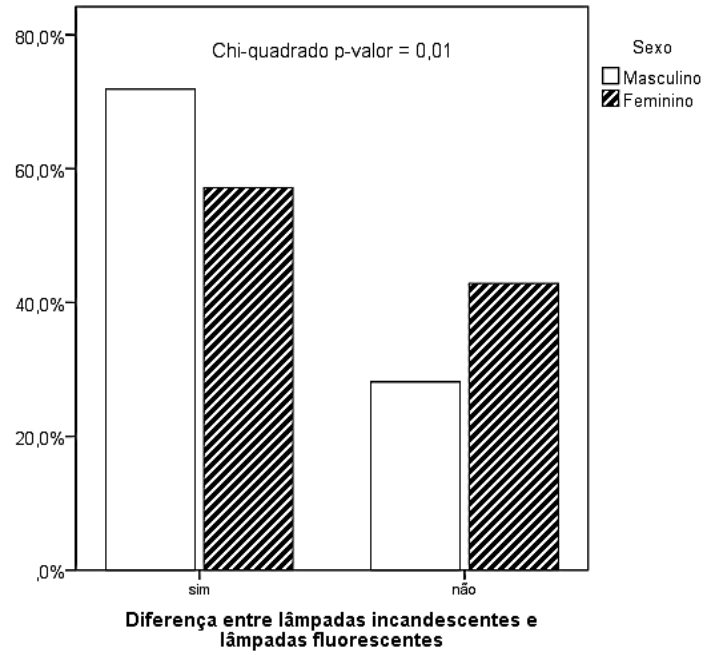


Figura 4. Relação entre sexo e conhecimento da diferença entre lâmpada incandescente e fluorescente.

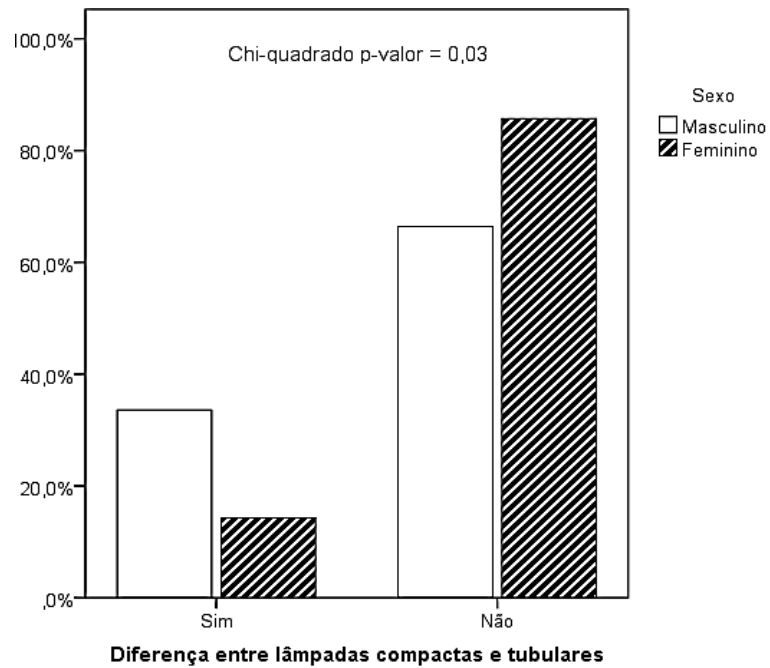


Figura 5. Relação entre sexo e conhecimento da diferença entre lâmpada compacta e tubular.

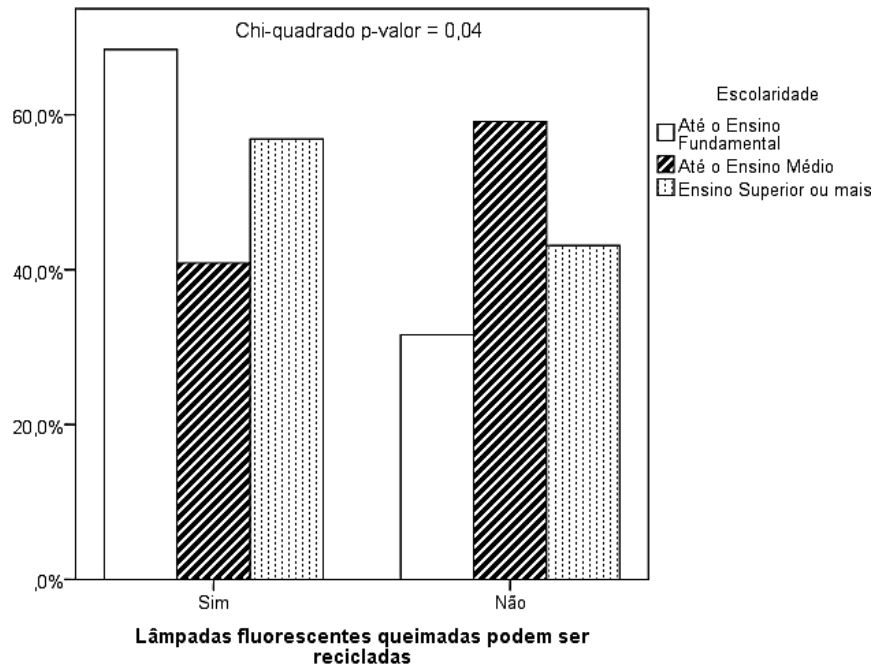


Figura 6. Relação entre escolaridade e conhecimento que as lâmpadas fluorescentes podem ser recicladas.

6.1.2.2. *Uso de lâmpadas fluorescentes, práticas de descarte e características sociodemográficas.*

A frequência de clientes que informaram ter mais que 12 lâmpadas em casa foi maior entre aqueles de maior renda (>5.000 reais) (p-valor<0,001) (Figura 7). Na Figura 9 observa-se que o número de lâmpadas fluorescentes usadas no domicílio também era maior entre os indivíduos com maior renda, sendo a diferença na distribuição de frequências estatisticamente significativa (p-valor<0,001). Da mesma forma, maior escolaridade estava relacionada com maior número de lâmpadas em casa (p-valor<0,001) (Figura 8) e também com maior número de lâmpadas fluorescente (p-valor<0,001), como pode ser observado na Figura 10.

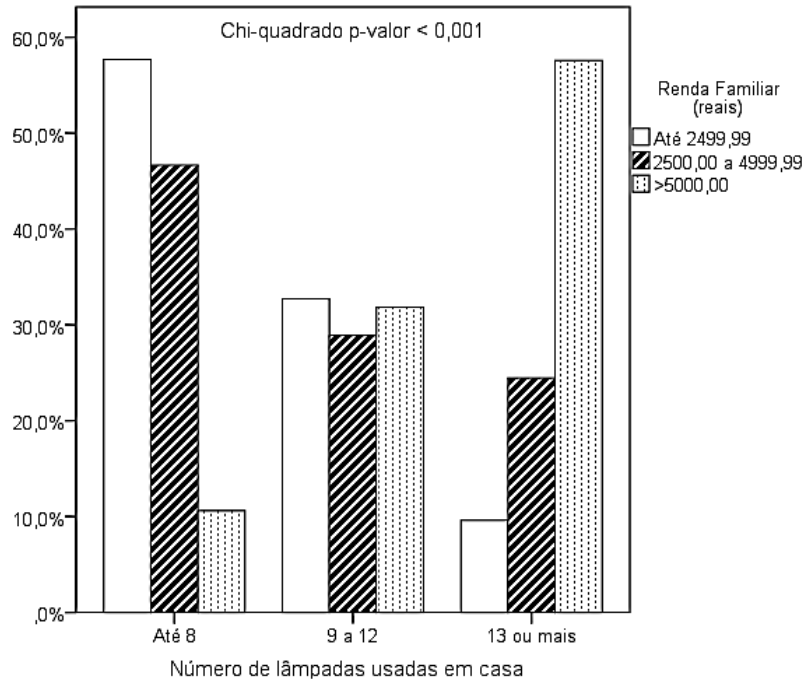


Figura 7. Relação entre renda e número de lâmpadas usadas em casa.

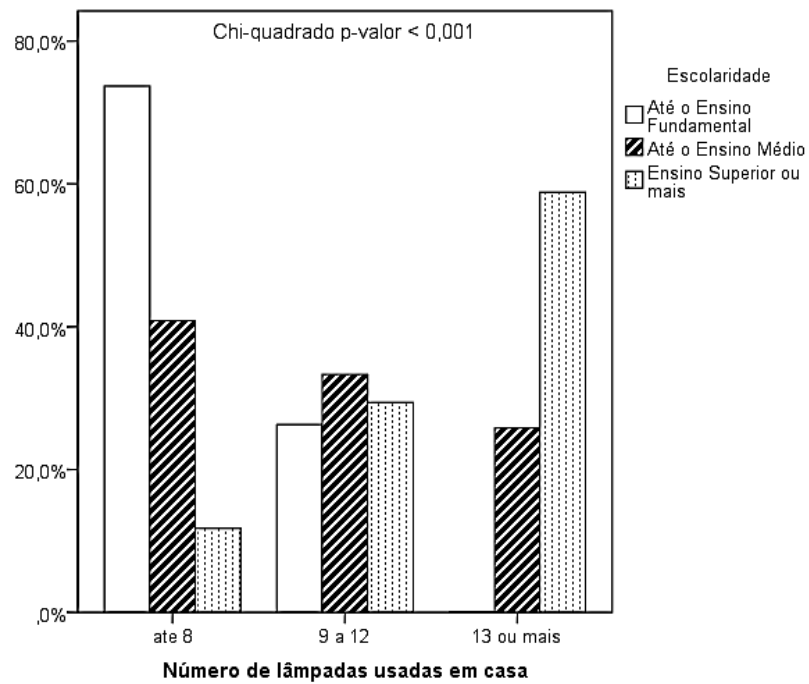


Figura 8. Relação entre escolaridade e número de lâmpadas usadas em casa.

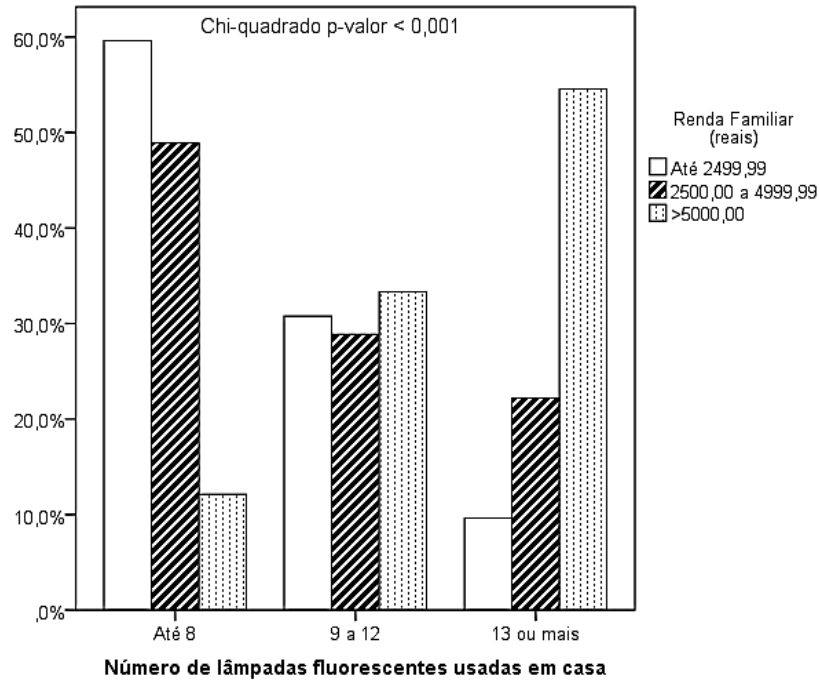


Figura 9. Relação entre renda e número de lâmpadas fluorescentes usadas em casa.

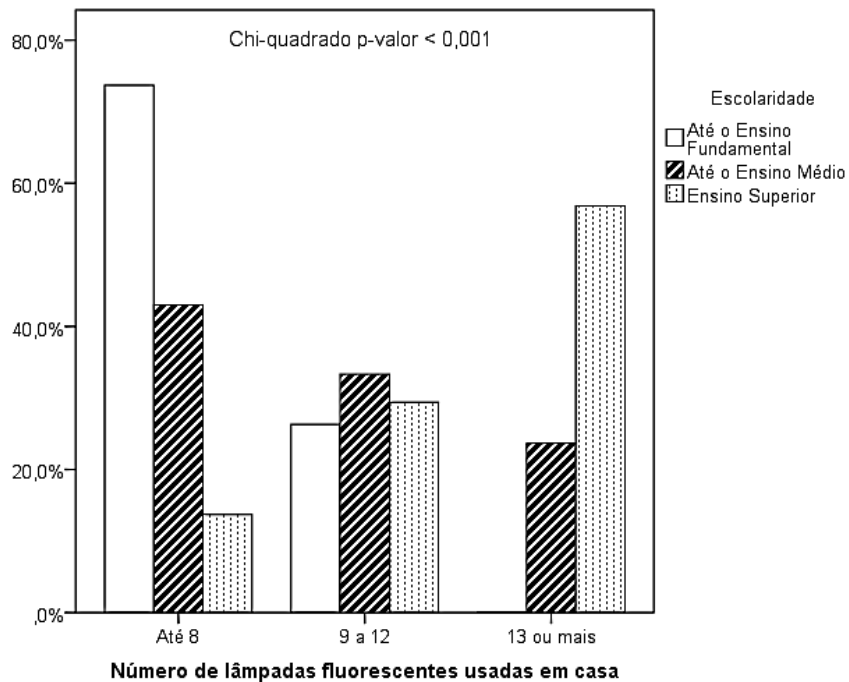


Figura 10. Relação entre escolaridade e número de lâmpadas fluorescentes usadas em casa.

Quando o tipo de moradia foi relacionado com o motivo pelo qual não iria a um posto de coleta seletiva para dar um destino adequado a uma lâmpada fluorescente queimada, os que moram em casa apontaram a falta de tempo mais do que os que moram em apartamento ($p\text{-valor}=0,04$) (Figura 11). Para as demais variáveis, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas.

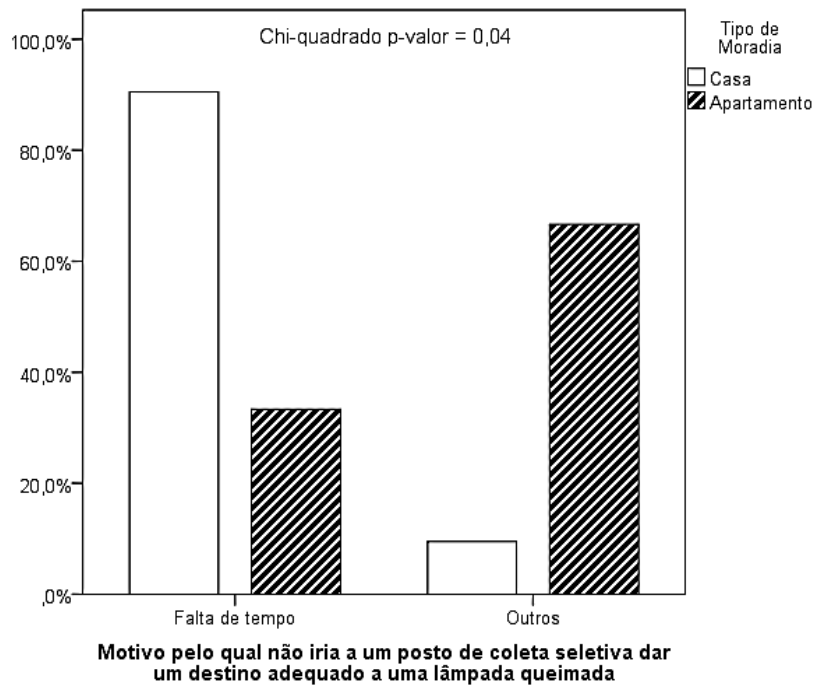


Figura 11. Relação entre tipo de moradia e motivo pelo qual não iria a um ponto de coleta seletiva de lâmpadas fluorescentes queimadas.

6.1.2.3. Percepção do risco relacionado ao uso e descarte de lâmpadas fluorescentes e características sociodemográficas.

Os clientes que tinham menor renda (<2.500 reais) apontaram mais frequentemente eficiência energética como sendo a principal vantagem do uso de lâmpadas fluorescentes comparado aos clientes com renda superior, que apontaram com mais outro tipo de motivos ($p\text{-valor}=0,007$) (Figura 12). Igualmente, os clientes com menor escolaridade apontaram mais frequentemente a eficiência energética como sendo a vantagem do uso de lâmpadas fluorescentes comparado àqueles com maior escolaridade ($p\text{-valor}=0,01$) (Figura 13).

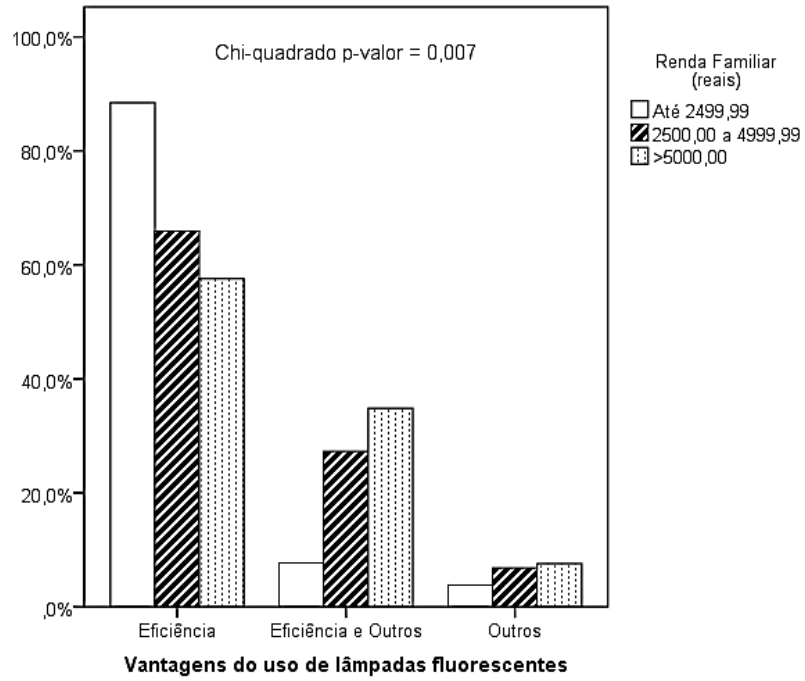


Figura 12. Relação entre renda e vantagens do uso de lâmpadas fluorescentes.

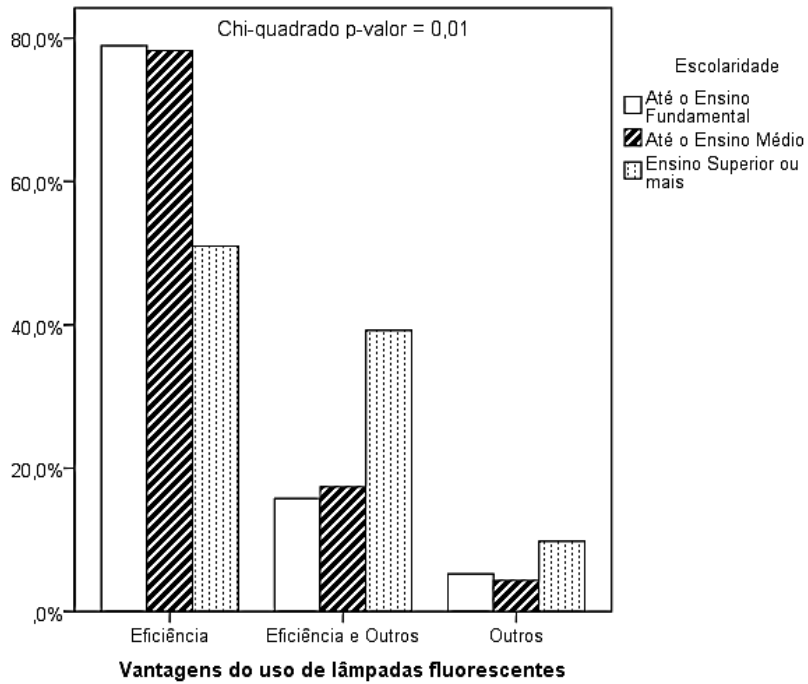


Figura 13. Relação entre escolaridade e vantagens do uso de lâmpadas fluorescentes.

Entrevistados com maior escolaridade disseram valorizar mais ou valorizar muito os produtos de material reciclado mais frequentemente do que clientes com menor escolaridade (p-valor=0,01) (Figura 14). Em relação às outras variáveis de percepção de risco, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas.

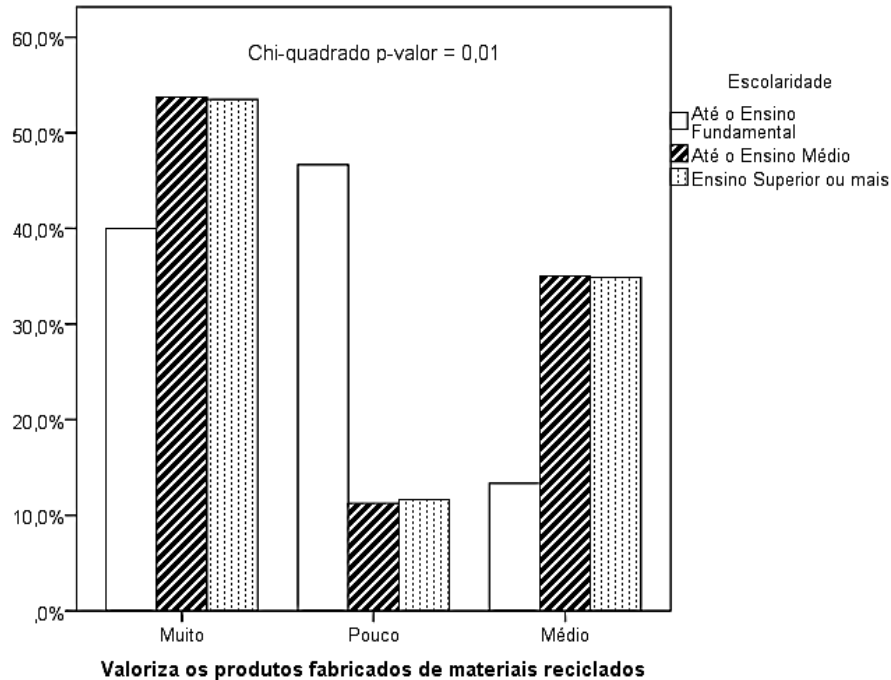


Figura 14. Relação entre escolaridade e valorização dos produtos fabricados com materiais reciclados.

6.1.2.4. Relação entre o conhecimento sobre lâmpadas fluorescentes e práticas de uso e descarte

Quando foi analisada a relação entre o tipo de lâmpadas usadas em casa e o conhecimento da diferença entre lâmpadas compactas e tubulares, a frequência de clientes que não sabiam a diferença foi maior entre os que só usavam lâmpadas fluorescentes (p-valor=0,04) (Figura 15).

Em relação ao conhecimento sobre o descarte adequado de lâmpadas fluorescentes, observou-se que a frequência de indivíduos que sabiam que as lâmpadas não devem ser descartadas no lixo comum foi maior entre aqueles com menor número de lâmpadas (p-valor=0,04) (Figura 16).

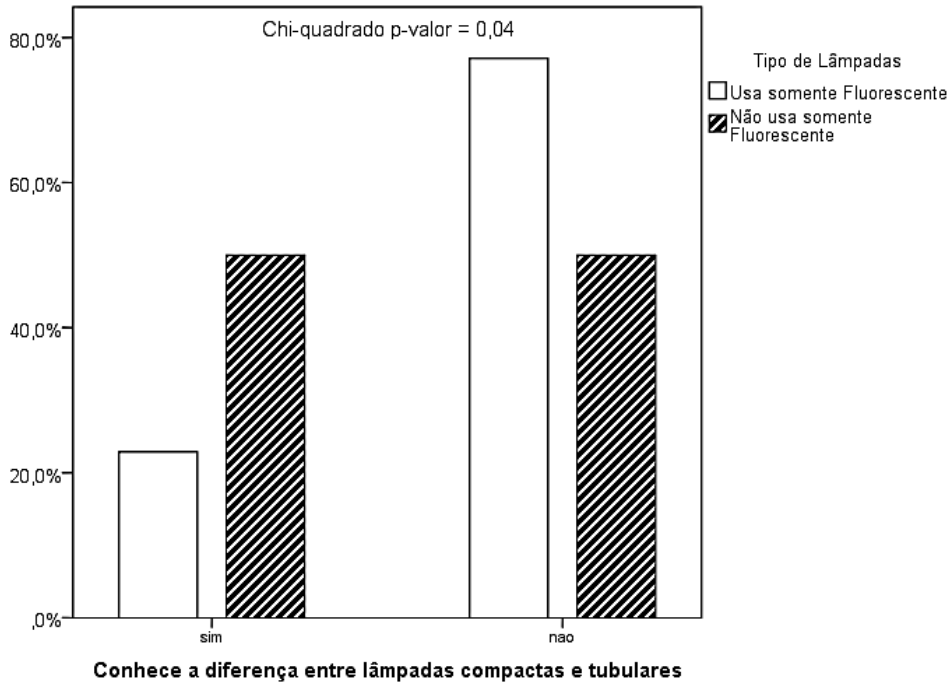


Figura 15. Relação entre tipo de lâmpada e conhecimento da diferença entre lâmpadas compactas e tubulares.

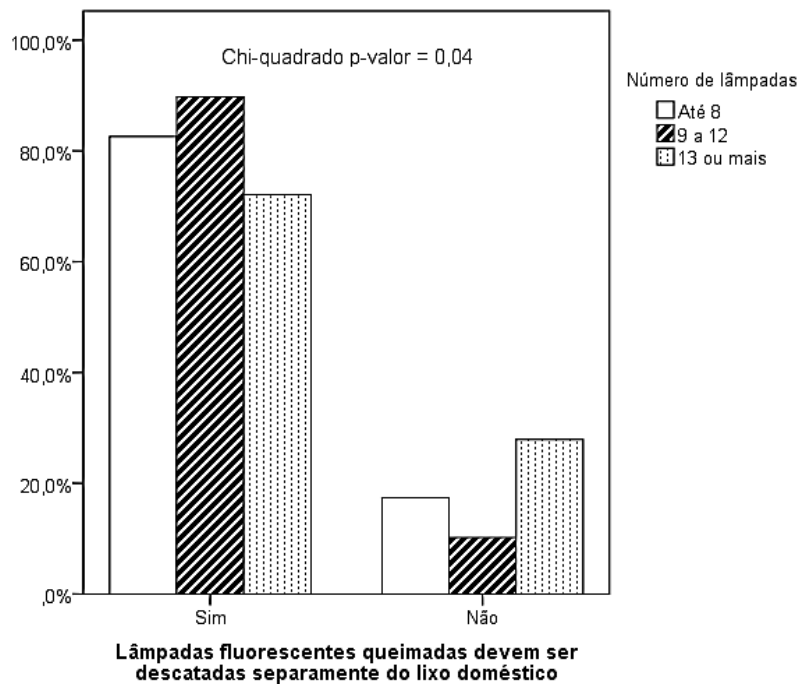


Figura 16. Relação entre número de lâmpadas usadas em casa e o conhecimento sobre o descarte separado do lixo doméstico.

Para as demais variáveis sobre conhecimento e práticas de uso e descarte de lâmpadas fluorescentes não houve diferenças significativas.

6.1.2.5. Relação entre o conhecimento sobre lâmpadas fluorescentes e percepção do risco relacionado ao uso e descarte

Dentre os clientes que apontaram a eficiência energética como principal vantagem do uso de lâmpadas fluorescente, uma maior proporção sabia a diferença entre lâmpadas incandescentes e fluorescentes comparado àqueles que apontaram outros motivos (p-valor=0,01) (Figura 17). Ainda dentre os que não valorizam produtos reciclados, a frequência de clientes que sabe a diferença entre lâmpadas incandescentes e fluorescentes foi maior em relação aos que sim valorizam esse tipo de produtos (p-valor=0,02) (Figura 18). Também foi estatisticamente significativa (p-valor=0,03) a relação entre a valorização de produtos reciclados e conhecimento da diferença entre lâmpada incandescente e fluorescente, sendo que dentre os que valorizam muito os produtos fabricados de material reciclado, a proporção de entrevistados que afirmaram saber a diferença entre os dois tipos de lâmpadas foi maior (Figura 19).

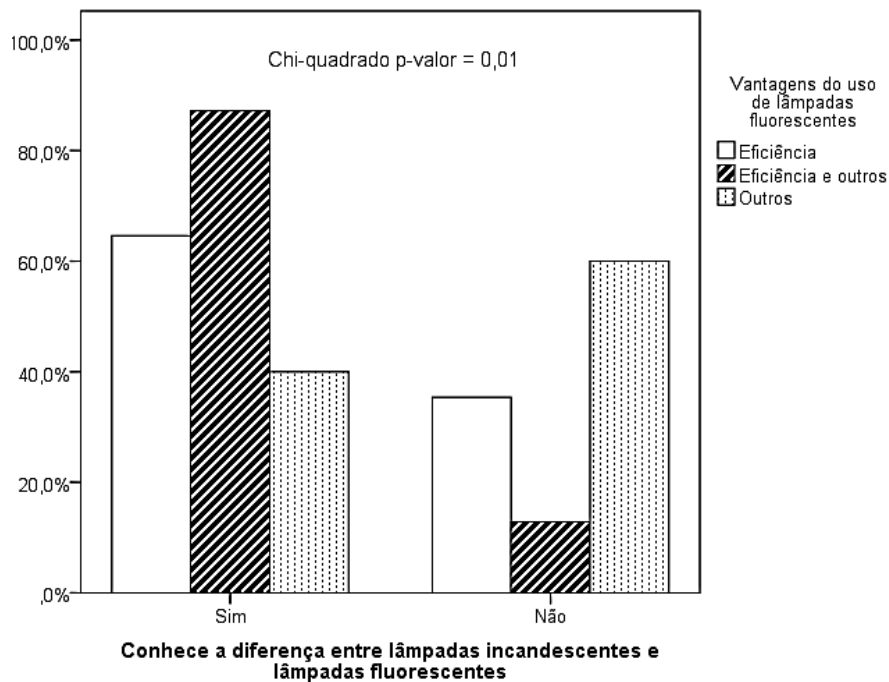


Figura 17. Relação entre vantagens do uso e o conhecimento da diferença entre lâmpadas incandescentes e fluorescentes.

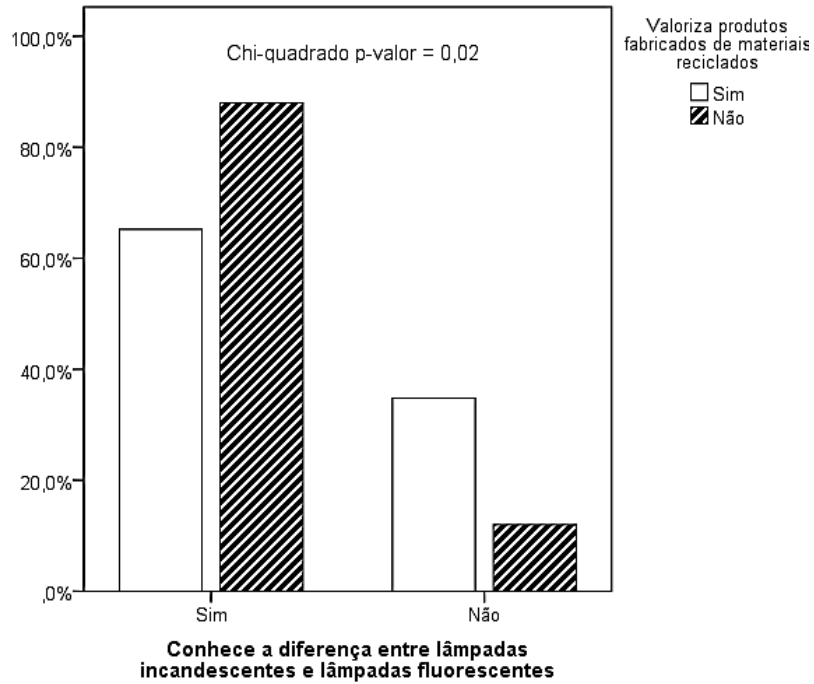


Figura 18. Relação entre valorização de produtos de material reciclado e conhecimento da diferença entre lâmpadas incandescentes e fluorescentes.

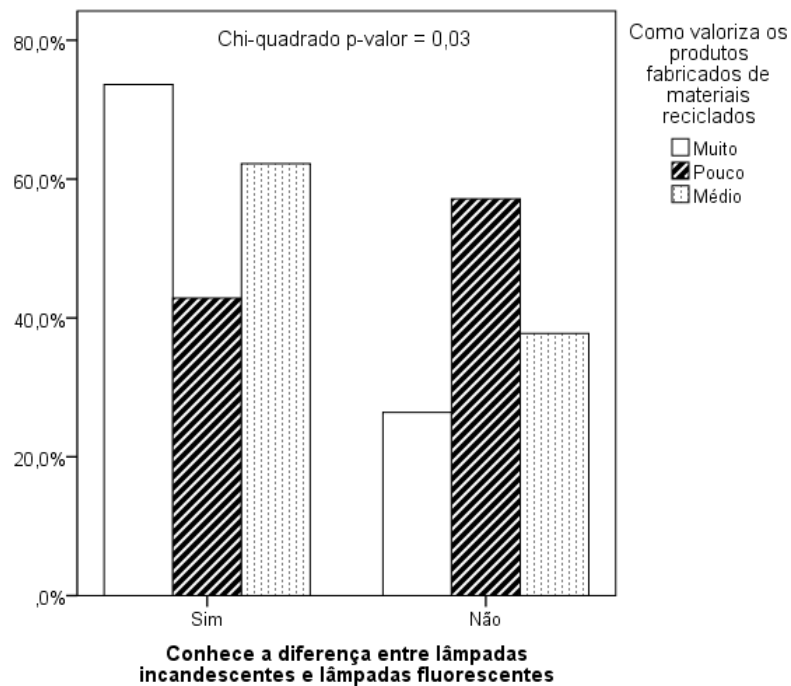


Figura 19. Relação entre valorização de produtos fabricados de material reciclado e o conhecimento da diferença entre lâmpadas incandescentes e fluorescentes.

A proporção de clientes que sabiam que lâmpadas fluorescentes queimadas devem ser descartadas separadamente do resíduo doméstico foi maior entre os que valorizam produtos fabricados de material reciclado, comparado aos que não valorizam esse tipo de produtos (p-valor=0,04) (Figura 20).

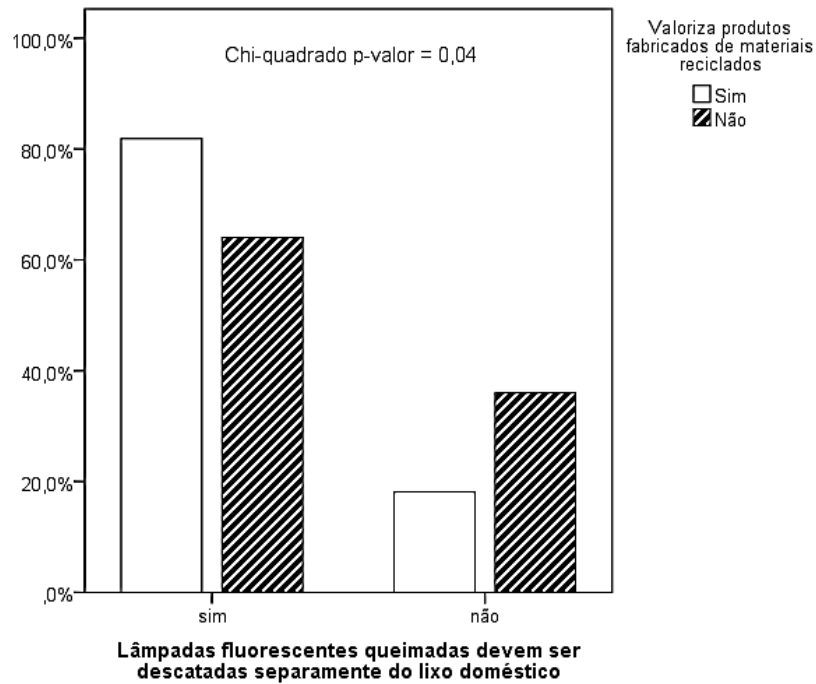


Figura 20. Relação entre valorização de produtos reciclados e o descarte adequado de lâmpadas fluorescentes.

Dentre os que apontaram vantagens das lâmpadas fluorescentes diferentes da eficiência, foi maior a frequência de clientes que nunca foi informado sobre o risco do descarte irregular das lâmpadas, comparado àqueles que apontaram a eficiência como principal vantagem (p-valor=0,04) (Figura 21).

Em relação às outras variáveis de conhecimento e percepção de risco, não foram encontradas diferenças significativas.

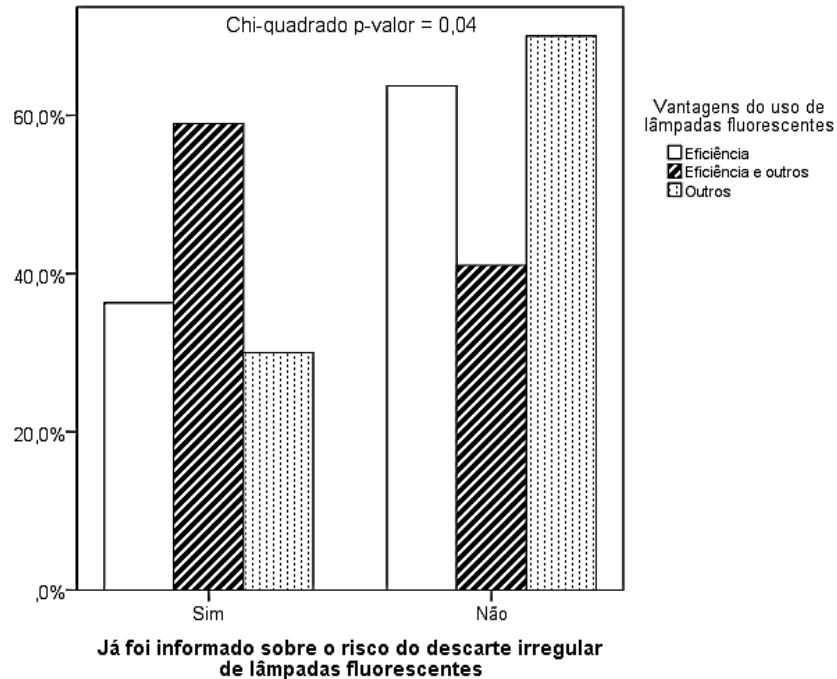


Figura 21. Relação entre vantagens do uso de lâmpadas fluorescentes e se foi informado sobre o risco do descarte irregular.

6.1.2.6. Relação entre prática e percepção do risco relacionado ao uso e descarte de lâmpadas fluorescentes

Na relação entre o número de lâmpadas usadas em casa e as vantagens das lâmpadas fluorescentes, a frequência de clientes com menor número de lâmpadas foi maior entre os que destacaram apenas a eficiência energética, comparado aos que apontaram outras vantagens (p-valor=0,04) (Figura 22).

Foi também observado que entre os clientes que valorizam os produtos reciclados, uma menor proporção tinha um menor (até 8) e maior (>12) número de lâmpadas em casa (p-valor=0,02) (Figura 23), assim como uma maior proporção já tinha descartado alguma vez lâmpadas fluorescentes (p-valor=0,04) (Figura 24). Finalmente, estes clientes que afirmaram valorizar produtos reciclados estariam mais dispostos a ir a um posto de coleta seletiva para dar um destino adequado a uma lâmpada queimada (p-valor=0,008) (Figura 25).

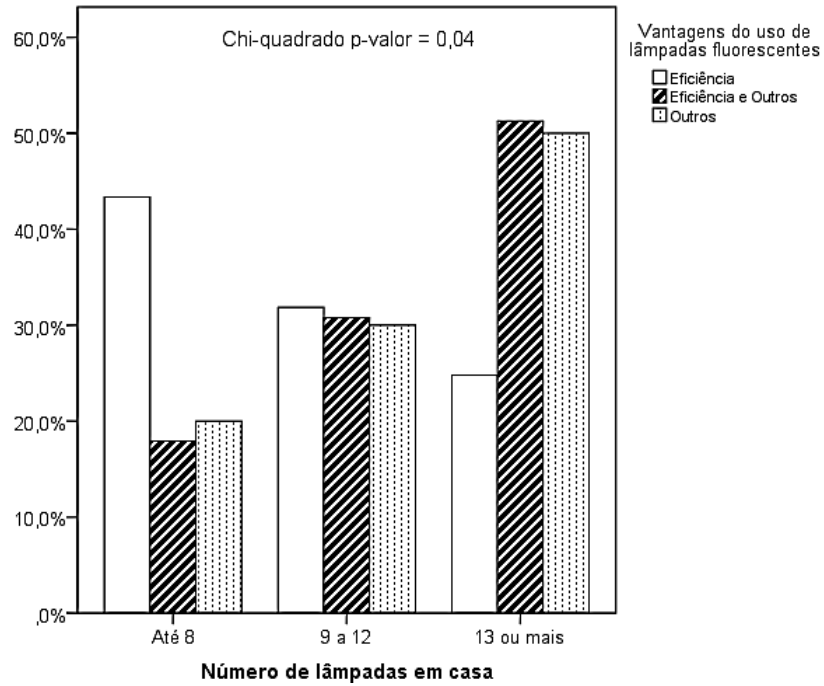


Figura 22. Relação entre vantagens do uso de lâmpadas fluorescentes e número de lâmpadas.

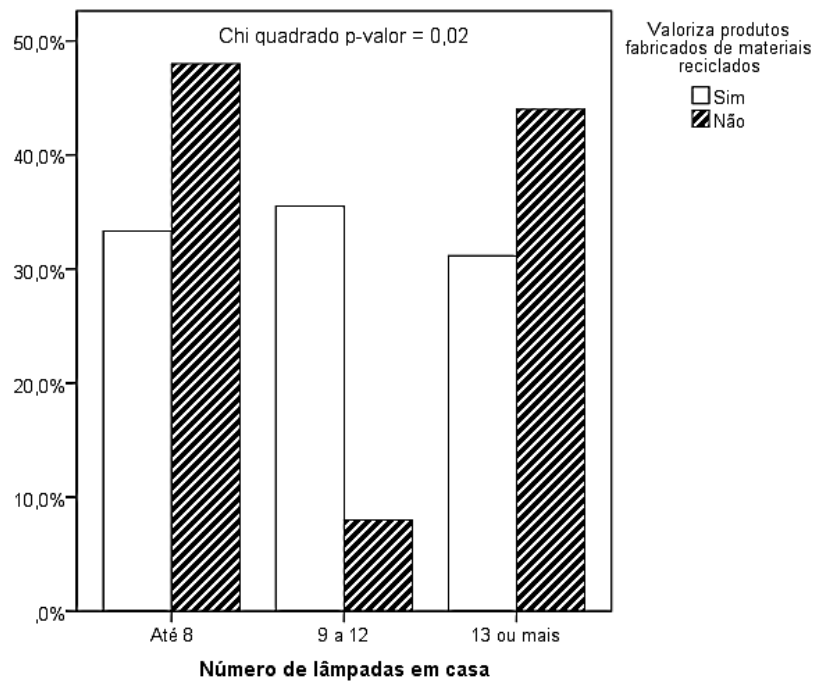


Figura 23. Relação entre valorização de produtos reciclados e número de lâmpadas.

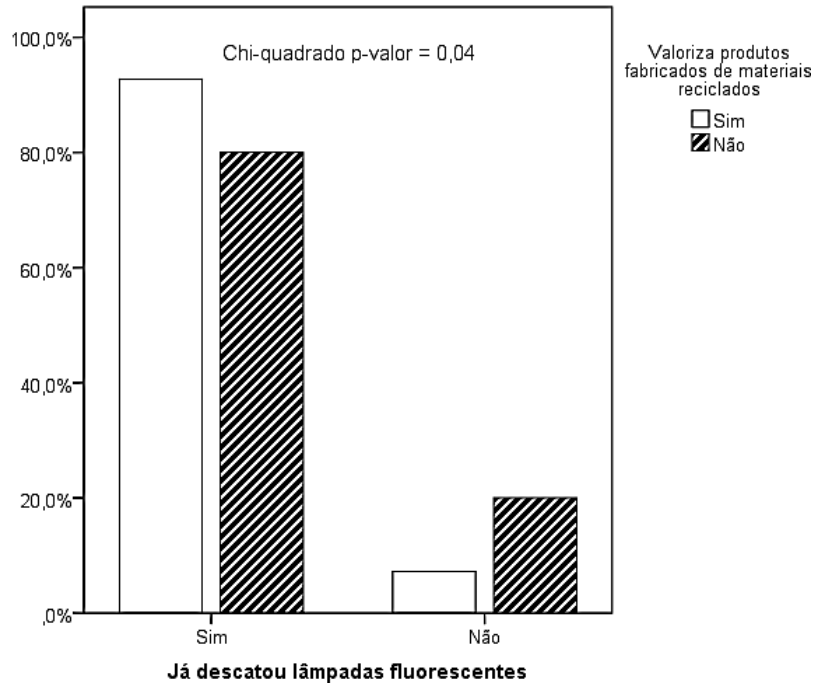


Figura 24. Relação entre valorização de produtos reciclados e se já descartou lâmpadas fluorescentes.

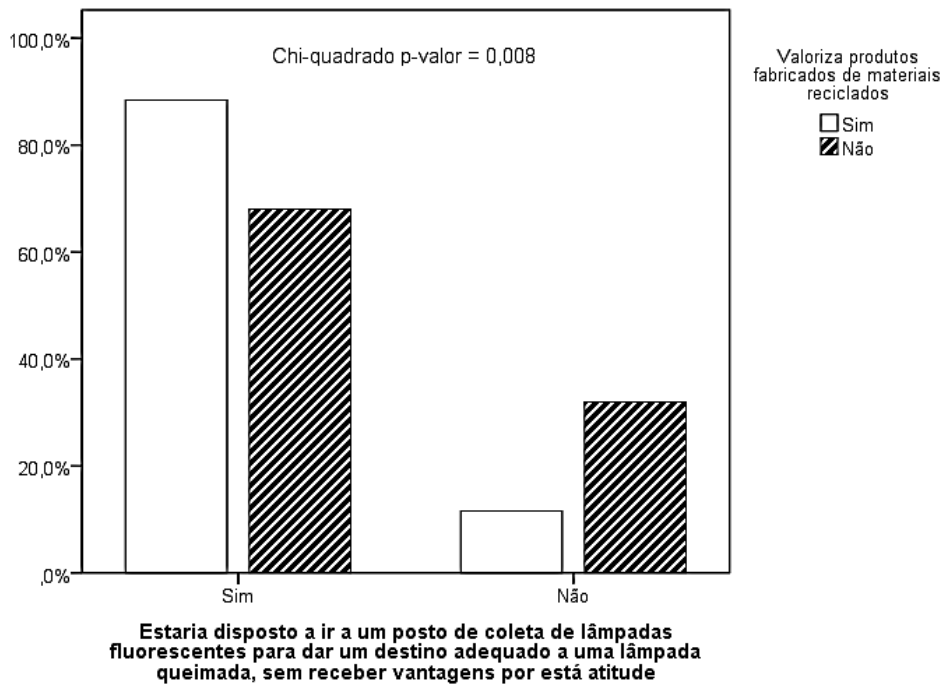


Figura 25. Relação entre valorização de produtos reciclados e se o cliente estaria disposto a ir a um ponto de coleta seletiva sem receber vantagens.

6.2. Discussão

Este estudo objetivou avaliar o conhecimento, as práticas e a percepção de risco relacionado à logística reversa e descarte de lâmpadas fluorescentes de clientes e gerentes de três lojas de material elétrico e de iluminação da cidade de São Luís – MA.

Os clientes que participaram neste estudo eram em sua maioria do sexo masculino, o que pode ter implicado em maior nível de educação da amostra e talvez numa maior percepção do risco. Contudo, a pesquisa demonstrou que apesar de a maioria dos entrevistados saber que o mercúrio é um componente da lâmpada fluorescente, apenas uma pequena parcela conhece os riscos à saúde e ao meio ambiente decorrente da contaminação pelo mercúrio. No estudo de Wagner (2011), que avaliou o conhecimento e as práticas de reciclagem de lâmpadas fluorescentes no estado de Maine, nos EUA, a maioria dos entrevistados sabia que as lâmpadas fluorescentes contêm mercúrio, mas diferente do nosso estudo, a maioria dos participantes sabia que este composto é um problema de saúde pública e ambiental (Wagner, 2011). Este conhecimento é fundamental para a devolução das lâmpadas fluorescentes pós-uso, sendo necessário ampliar a percepção de risco que os clientes possuem em relação à liberação ambiental de mercúrio provocada pela ruptura do bulbo da lâmpada. Não foram encontrados na literatura estudos brasileiros que tenham avaliado esses aspectos em relação à logística reversa e descarte de lâmpadas fluorescentes.

O mercado de reciclagem tem vantagens, pois as empresas que aderirem à logística reversa poderão agregar a sustentabilidade ambiental adotando uma imagem verde para o mercado (Tadeu *et al.*, 2013). Sobre esta temática, a maioria dos clientes respondeu que a decisão de comprar um determinado tipo de lâmpada não está relacionada às ações ambientais do fabricante ou importador, sendo o menor preço e a qualidade as principais motivações para escolha do produto apontadas pelos entrevistados. Nesse sentido, após a consolidação da logística reversa dos produtos eletrônicos, as ações ambientais deverão fazer parte das motivações para escolha do produto. Assim, a imagem “verde” das empresas poderá ser o diferencial neste momento que se inaugura no Brasil (Chaves, 2006).

Quase todos os entrevistados disseram nunca ter recebido informações sobre o risco relacionado ao descarte no momento da aquisição de lâmpadas fluorescentes. Em geral, as embalagens deste tipo de lâmpadas possuem informações bem reduzidas e simplificadas. As empresas cumprem a legislação usando símbolos nas embalagens (Zavariz, 2007), mas as informações contidas nos rótulos parecem ser insuficientes, fazendo-se necessárias informações complementares, de fácil acesso, visíveis e entendíveis pelos consumidores. Não

entanto, se o cliente não lê a embalagem, não receberá a informação necessária, sendo ele o responsável pela falta de conhecimento e não o vendedor ou fabricante. Na presente pesquisa, não foi perguntado sobre a questão da leitura da embalagem, mas evidenciou-se a falta de conhecimento sobre a natureza dos riscos associados às lâmpadas fluorescentes.

A informação sobre tais riscos são mecanismos essenciais para alcançar uma boa taxa de retorno de lâmpadas. Não adianta apenas existir os canais reversos, o elo para dar a destinação correta aos resíduos é o consumidor residencial informado, e a desinformação impossibilita o retorno dos produtos (Wagner, 2009, 2011). Para Zavariz (2007), a Coordenadora do Grupo GT de Lâmpadas deve-se providenciar para que as embalagens de lâmpadas fluorescentes contenham informações em destaque, ou seja, maiores do que as que atualmente ocorrem, e facilmente legíveis. E mais uma vez vale destacar que para o sucesso da logística reversa, o Comitê Organizador deve usar estratégias que informem os consumidores domésticos das consequências do descarte inadequado (Nance, 2004).

Ainda em relação à informação do consumidor, a baixa proporção observada de indivíduos que já descartaram lâmpadas fluorescentes em pontos de coleta (10,8%) aponta para a possível falta de informação sobre tais pontos. No estudo de Wagner (2011) também foi observado um baixo grau de conhecimento a respeito dos pontos de coleta e das opções de reciclagem gratuitas financiadas pelo estado de Maine, onde existe um programa de coleta de lâmpadas. Outra questão é a existência de pontos de entrega voluntária e de serviço de coleta domiciliar de resíduos perigosos, o que ainda não é realidade na maioria das cidades brasileiras. No presente estudo, o descarte junto ao resíduo doméstico foi relatado por 86% dos entrevistados, o que somado ao fato de 73% dos municípios no país não possuírem aterros sanitários (PNSB, 2008), torna o cenário preocupante. Assim, o conhecimento insuficiente da população e a escassez de pontos de coleta nos municípios brasileiros são limitações importantes para o aumento das taxas de reciclagem, sendo frequente a queima de lâmpadas fluorescentes pós-uso e a disposição em lixões ao céu aberto.

O estudo conduzido por Arendt (2013), nos EUA, afirma que a taxa de reciclagem de lâmpadas fluorescentes na indústria é de aproximadamente 29%, enquanto a taxa do consumidor doméstico é menor, de apenas 2%. No presente estudo, a maioria dos entrevistados afirmou valorizar produtos fabricados por materiais reciclados, demonstrando que não existe rejeição pelos produtos cuja matéria prima é oriunda da reciclagem. E para favorecer a reciclagem de lâmpadas, a difusão de informações sobre descarte adequado e sobre localização de pontos de coleta seletiva deve ter abrangência nacional.

Ainda, o gerenciamento da coleta, transporte e reciclagem das lâmpadas possuem custos financeiros e os clientes entrevistados foram receptivos à ideia de pagar a mais para um fabricante ou importador que tivesse uma política de retorno das lâmpadas, pois segundo a sétima cláusula do acordo setorial, as empresa farão repasses financeiros à entidade gestora da logística reversa na proporção correspondente à participação de cada empresa no mercado de lâmpadas (MMA, 2015).

O presente estudo encontrou que mesmo sem conhecer a diferença entre lâmpada incandescente e lâmpada fluorescente, a grande maioria dos clientes relatou a eficiência energética como a primeira vantagem das lâmpadas. Este resultado reflete a forte campanha publicitária das lâmpadas fluorescentes, e ainda soma-se à política de banimento das lâmpadas incandescentes. No entanto, o processo de substituição não esclarece as desvantagens das novas lâmpadas, dos riscos ambientais do produto. Observou-se que existe um discurso pronto para o uso de lâmpadas fluorescentes, pois em perguntas abertas os clientes não apontaram desvantagens do uso das lâmpadas, sendo apenas percebidas vantagens, essencialmente a econômica, ratificando a influência mercadológica difundida pela ABILUX e a ABILUMI. Mesmo considerando que a substituição da lâmpada reduz o consumo de energia e a emissão de gases de efeito estufa, a concepção de meio ambiente é antropocêntrica quando desconsidera o aumento da exposição do mercúrio. Adicionalmente, neste trabalho foi observado que clientes que tinham menor renda apontaram mais frequentemente a eficiência energética como principal vantagem do uso de lâmpadas fluorescentes, resultado das campanhas publicitárias da indústria batizando a lâmpada fluorescente compacta de “lâmpada econômica”. Este achado corrobora que a “economia energética” é a essência do argumento para justificar a troca por um produto que custa seis vezes mais.

A logística reversa de lâmpadas fluorescentes está agregada em um conjunto de leis que estão em processo de formulação a nível mundial. A evolução e desenvolvimento de sistemas de gestão de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE) têm variado de país para país (Queiruga *et al.*, 2011). Alguns países começaram a recolher e reciclar REEE antes mesmo do desenvolvimento de regulamentos, enquanto outros, entre os que se enquadram o Brasil, deram seus primeiros passos somente após a aprovação da legislação específica, e outros países não têm tomado medidas diferentes para reciclar os REEE. (Queiruga *et al.*, 2011). Vários estudos de caso em diferentes países permitem comparar a evolução da legislação nesta área (Gutowski *et al.*, 2005; Kahhat *et al.*, 2008; Nnorom e Osibanjo, 2008; Terazono *et al.*, 2006; Widmer *et al.*, 2005). Na literatura, foram encontrados

estudos que abordam, de forma geral, a problemática dos REEE que, assim como as lâmpadas fluorescentes, exigem a existência de sistemas de logística reversa envolvendo diversos atores, bem como recursos logísticos e técnicos substanciais (Queiruga *et al.*, 2011).

Dessa forma, a partir das primeiras ações ambientais sobre REEE, os estudos passaram a investigar a logística reversa dos resíduos. Nnorom (2009), em estudo realizado na Nigéria, conclui que para a introdução de um programa de reciclagem para resíduos de telefones celulares e acessórios nesse país, há necessidade de uma campanha educativa para incentivar a participação no sistema. Tal campanha deve esclarecer os consumidores sobre a toxicidade do lixo eletrônico, os potenciais perigos do descarte inadequado, bem como os ganhos de reciclagem ecoeficiente do lixo eletrônico. Ainda, Nnorom (2009) afirma que uma importante estratégia na obtenção de uma boa gestão do lixo eletrônico no nível global requer a internacionalização das leis de reciclagem de lixo eletrônico semelhante às que estão em vigor na União Europeia.

As legislações a nível mundial nasceram de discussões que incorporaram o termo "Extended Producer Responsibility – EPR", em português a "Responsabilidade Alargada do Produtor". Na PNRS do Brasil, aplica-se esta concepção, nomeada de "Responsabilidade Compartilhada" incluindo todos dentro da cadeia de produção e consumo. Os estudos de Forslind (2009), Khetriwal (2009), Manomaivibool (2009), Nnorom e Osibanjo (2008), Cahill (2011) e em especial o de Wagner (2009) mostraram os impactos decorrentes das mudanças dos paradigmas de gestão e de percepção de lixo eletrônico, em que todos os responsáveis pela geração de lixo eletrônico devem compartilhar alguma responsabilidade para o custo de uma gestão ecologicamente correta, especialmente o produtor. No estudo de Wagner (2009) são calculadas as taxas de recuperação de resíduos eletrônicos em Maine, EUA, com base na quantidade de resíduos recolhidos e reciclados, concepções importantes para um caminho positivo da gestão de material sustentável.

A vanguarda no tocante a legislações e discussões sobre resíduos sólidos no mundo é no Japão que, desde a década 1970, aprovou a Lei de Gestão de Resíduos, que contém as definições, a classificação de resíduos e os padrões para tratamento, estabelecendo assim uma política nacional. Ainda no Japão em 1991 foi aprovada a Lei para a Efetiva Utilização dos Recursos, com emendas em 2000, que obriga os fabricantes, de acordo com padrões estabelecidos pelo ministro do meio ambiente, a utilização de materiais reciclados, a rotulagem de produtos para promover a reciclagem, a coleta de produtos no final da vida útil (PCs, baterias recarregáveis). Ainda em 2000 também é incorporada no contexto jurídico

japonês o princípio da responsabilidade estendida do produtor, a lei considera o ciclo da matéria, estabelecendo, sempre que ambientalmente adequado e economicamente viável, a seguinte ordem de prioridade: a redução na fonte, a não geração de resíduos, a reutilização, a reciclagem, a recuperação de energia e a disposição final adequada, princípios incorporados pela PNRS do Brasil.

Contudo, no Brasil, as ações impostas ao mercado deveriam ter ocorrido em conjunto com a implementação da logística reversa, para minimizar os efeitos da interferência na relação de consumo. Mas o grande desafio não é apenas apresentar soluções como a logística reversa de lâmpadas fluorescentes, mas é educar e criar atitudes e práticas de descarte adequado de resíduos domésticos. Nesse sentido, o estudo de Wagner (2009) aponta como dificuldade a criação de uma “cultura” de devolução de resíduos perigosos como as lâmpadas fluorescentes e os resíduos eletrônicos. O estudo de Wang (2011) avalia a disposição e as práticas de reciclagem de lixo eletrônico dos residentes na cidade de Pequim, China. Wang conclui que apesar das medidas estatais para implementar a coleta e reciclagem de REEE, os moradores não estão dispostos a participar da reciclagem do lixo eletrônico, e que embora a maioria dos moradores de Pequim estão cientes dos perigos do lixo eletrônico ao ambiente, há uma necessidade de campanhas educativas para promulgar os métodos adequados para reciclar e reutilizar o lixo eletrônico (Wang, 2011).

Outro ponto ainda relevante que permeia a discussão da logística reversa é o custo da sustentabilidade ambiental, da destinação adequada que será repassada ao preço dos produtos, ou seja, os custos para o funcionamento do sistema serão repassados para o preço das lâmpadas. A situação posta hoje no mercado é que para a substituição das lâmpadas incandescentes foram disponibilizadas apenas três opções de lâmpadas fluorescentes domésticas que custam de 6 a 50 vezes o valor das lâmpadas incandescentes. Considerando o menor valor de varejo, a lâmpada fluorescente compacta assumirá de imediato o mercado das incandescentes, o que pode ser observado nesta pesquisa.

As iniciativas de recolher e reciclar são importantes porque representam uma redução significativa do potencial de liberação e exposição ambiental ao mercúrio. Este cenário veio se construindo ao longo das duas últimas décadas no Brasil desde a crise energética de 2001. Este estudo demonstrou que a maioria dos consumidores residenciais estava preocupada com a eficiência energética quando escolheram comprar lâmpadas fluorescentes. Deve-se associar à eficiência a responsabilidade ambiental compartilhada, envolvendo o consumidor, desde a aquisição até a devolução da lâmpada. A devolução do

produto pós-uso é o ponto de partida da logística reversa, o que reflete diretamente na menor liberação de mercúrio para o meio ambiente. No entanto, segundo a UNEP (2013), das emissões para a atmosfera, a queima de carvão para geração de energia elétrica é a principal fonte contínua de emissão de mercúrio, responsável por cerca de 475 toneladas, o que representa cerca de 24% das emissões anuais de mercúrio para a atmosfera, justificando assim o banimento dos equipamentos com baixa eficiência energética como a lâmpada incandescente. Segundo Arendt (2013) é uma troca de fonte poluidora: estão sendo reduzidas as emissões de mercúrio oriundas da queima do carvão, enquanto a geração de resíduos de lâmpadas contendo mercúrio é crescente.

A principal limitação deste estudo está relacionada à estratégia de amostragem dos clientes, os quais não foram selecionados aleatoriamente, de forma que os indivíduos entrevistados não são necessariamente representativos da população de consumidores residenciais de lâmpadas de São Luís (por exemplo, 78% dos entrevistados eram homens), o que compromete a generalização dos dados para a população alvo do estudo. No entanto, trata-se do primeiro estudo brasileiro sobre a temática. Existem outros estudos brasileiros sobre lâmpadas fluorescentes (Arendt, 2013; Bastos, 2011; Laruccia *et al.*, 2011; Nance *et al.*, 2012; Polanco, 2007), mas não voltados à questão da percepção do risco ambiental e avaliação do conhecimento e práticas de descarte. Assim, a grande força do presente estudo é o seu pioneirismo com uso de um questionário amplo que captou diversas informações, e que permitiu explorar a relação entre variáveis socioeconômicas e conhecimento, práticas e percepção do risco de consumidores residenciais em uma capital da Região Nordeste do país.

7. PESQUISA QUALITATIVA

7.1. Análise e discussão dos depoimentos

As análises das ideias centrais (IC) e dos discursos (DSC) correspondentes possibilitou que os mesmos fossem agrupados em oito temas:

- a) Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- b) Mudança nas vendas de lâmpadas fluorescentes compactas (LFC) pelo banimento de lâmpadas incandescentes;
- c) Mercúrio como componente da lâmpada fluorescente;
- d) Ações que a empresa vem realizando para cumprir a legislação;
- e) Discussão sobre a implementação de canais reversos de lâmpadas fluorescentes junto a fabricantes e/ou importadores;
- f) Definição de área para armazenamento de lâmpadas pós-uso;
- g) Treinamento de vendedores e balconistas para orientar os consumidores;
- h) Informações solicitadas pelos clientes da loja sobre pontos de coleta de lâmpadas fluorescentes pós-uso.

Pergunta 1: Você tem conhecimento que a PNRS estabelece a obrigação de estruturar e implementar sistemas de logística reversa de lâmpadas fluorescentes pós-uso, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de lâmpadas fluorescentes?

IC-A: O gerente conhece a PNRS.

DSC 1: *“Sim, claro! eu já conheço um pouco da legislação, já trabalhamos nesse sistema na troca dessas lâmpadas, o cliente traz as lâmpadas que foram queimadas e a gente manda de volta para o fornecedor que a gente comprou. A lei não está pronta, não, não ficou ainda determinado quem vai recolher quem vai pagar por isso, se essa logística reversa vai ser paga pelo fabricante, isso está sendo discutido”.*

No DSC 1 o gerente afirma ter conhecimento da PNRS afirmando que já trabalha recolhendo lâmpadas e enviando aos fornecedores, também fica claro no DSC1 que o gerente tem conhecimento que a lei possui pontos ainda que necessitam de regulamentação, afirmando *“a lei não está pronta”*.

Fica evidente no DSC 1 a percepção do gerente acerca do conhecimento da PNRS e da logística reversa de lâmpadas fluorescentes, quando afirma que conhece e que a mesma não está pronta, referindo-se à falta de regulamentação da logística reversa inclusive sobre os custos. A PNRS foi tramitada no Congresso Nacional por vinte anos e mesmo com a publicação em 2010, não cessaram as discussões, ainda ficaram diversas lacunas abertas, principalmente sobre resíduos sólidos perigosos específicos, ações importantes não foram contempladas na PNRS, gerando várias discussões nos últimos anos, principalmente na busca de estruturar os programas de logística reversa.

Neste contexto, o gerente refere-se às regulamentações previstas no §1º do Artigo 33º da PNRS, que atribui a implementação e regulamentação da logística através de acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

No estado do Maranhão ocorreram discussões bastante ampliadas com participação dos diversos seguimentos da sociedade durante a IV Conferência Estadual de Meio Ambiente sob a temática “resíduos sólidos” (SEMA, 2013), tendo como foco a produção e consumo sustentáveis e redução dos impactos ambientais.

O conceito de responsabilidade compartilhada deve ser compreendido por empresas e pessoas, a PNRS é inovadora e proporcionará um grande avanço na gestão de resíduos no país (Ruiz e Teixeira, 2010), principalmente no tocante a logística reversa de lâmpadas fluorescentes. Segundo Ferreira (2012) nas últimas décadas há uma tendência para a conscientização do relacionamento do homem com o meio ambiente, motivando as ações de preservação do meio ambiente, gerando expectativas de que os responsáveis pelas empresas deixem de lado a visão do retorno financeiro no curto prazo e assumam estratégias que contemplem a variável ecológica para o sucesso do negócio.

Pergunta 2: O volume de vendas por tipo ou categoria de lâmpadas foi modificado nos últimos anos após criação da política de banimento de lâmpadas incandescente? De que forma?

IC-A: O volume de vendas não foi alterado.

DSC 2: *“Não, eu não te diria que ela ocorreu em virtude do banimento da incandescente, ela (a mudança) ocorreu em virtude das novas tecnologias surgidas que substituíram, com melhor rendimento e mais economia, as lâmpadas que existem”*

No DSC 2 o gerente afirma que não, que a mudança no volume de vendas *“ocorreu em virtude das novas tecnologias surgidas”*. Considera que as mudanças foram motivadas pelas inovações tecnológicas dos produtos, pois ofertaram aos clientes produtos com melhor eficiência energética. As mudanças nos produtos foram sugeridas pela AEI em 1999, quando naquele momento propôs o investimento em novas tecnologias para diminuir o consumo energético dos equipamentos, e ainda propôs limites de eficiências energética indicando o aceitável com metas progressivas, o que posteriormente foi batizado como política de banimento.

A substituição é uma das etapas nas proposições da AEI, e o gerente percebe que o avanço tecnológico provocou mais mudanças no volume de vendas do que propriamente o banimento das lâmpadas incandescentes. Destaca-se que neste contexto as lâmpadas incandescentes pouco evoluíram, e não conseguiram alcançar os padrões exigidos. No Brasil, a política de banimento iniciou-se a partir da portaria interministerial Nº 1.007/10, que estabelece níveis máximos de consumo específico de energia, ou mínimos de eficiência energética, estabelecidos pelo Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética (CGIEE).

O gerente ainda ressalta no DSC 2 que a mudança se deu em virtude do melhor rendimento das lâmpadas fluorescentes em relação às incandescentes, referindo-se a eficiência energética. Os valores de referência impostos foram escalonados por ano, desta forma os produtos eletrônicos que não obtivessem êxito nas inovações tecnológicas que permitissem alcançar a eficiência mínima estabelecida na regulamentação, seriam banidos do mercado, como mostrado nas Tabelas 6 e 7 para as lâmpadas incandescentes.

Tabela 6. Níveis mínimos de eficiência energética – 127V

Lâmpadas Incandescentes Domésticas de 127V - 750 horas					
POTÊNCIA (W)	EFICIÊNCIA MÍNIMA (lm/W)*				
	30/06/2012	30/06/2013	30/06/2014	30/06/2015	30/06/2016
Acima de 150	20,0	24,0			
101 a 150	19,0	23,0			
76 a 100		17,0	22,0		
61 a 75		16,0	21,0		
41 a 60			15,5	20,0	
26 a 40				14,0	19,0
Até 25				11,0	15,0

Fonte: BRASIL, MMA. Portaria 1007/10.

Tabela 7. Níveis mínimos de eficiência energética – 220V.

Lâmpadas Incandescentes Domésticas de 220V - 1.000 horas					
POTÊNCIA (W)	EFICIÊNCIA MÍNIMA (lm/W)*				
	30/06/2012	30/06/2013	30/06/2014	30/06/2015	30/06/2016
Acima de 150	18,0	22,0			
101 a 150	17,0	21,0			
76 a 100		14,0	20,0		
61 a 75		14,0	19,0		
41 a 60			13,0	18,0	
26 a 40				11,0	16,0
Até 25				10,0	15,0

* A Partir da data indicada, a Lâmpada Incandescente deverá atingir a eficiência mínima.

Fonte: BRASIL, MMA. Portaria 1007/10.

IC-B: O volume de vendas foi alterado pela política de banimento de lâmpadas incandescente.

DSC 3: *“Sim, claro! Aumentou bastante com a saída das lâmpadas incandescentes, as lâmpadas fluorescentes compactas ganharam o mercado, transferimos todas as vendas desses materiais para lâmpadas econômicas”*

No DSC 3 o gerente afirma que o volume de vendas foi modificado após o banimento das lâmpadas incandescentes, pois todas as vendas foram transferidas para lâmpadas florescentes.

No entanto, deve-se considerar outros fatores que não foram destacados nas diferentes discussões referente ao banimento das incandescentes. Para Bastos (2011) o maior consumo está também relacionado à diminuição dos preços das lâmpadas fluorescentes, principalmente pela entrada no mercado das lâmpadas fluorescentes compactas. Ainda assim,

quase que a totalidade destas lâmpadas deixou de ser produzida no Brasil, passando a ser abastecidas pelo mercado asiático (ABILUX, 2014).

Outras ações consideradas importantes por Bastos (2011) são as políticas específicas que tratam da criação da certificação ISO 50001, de eficiência energética e programas de etiquetagem, esta última atualmente obrigatória nos aparelhos eletrônicos (Figura 26). As etiquetas classificam a eficiência energética dos equipamentos e servem de orientação aos consumidores na escolha de produtos.

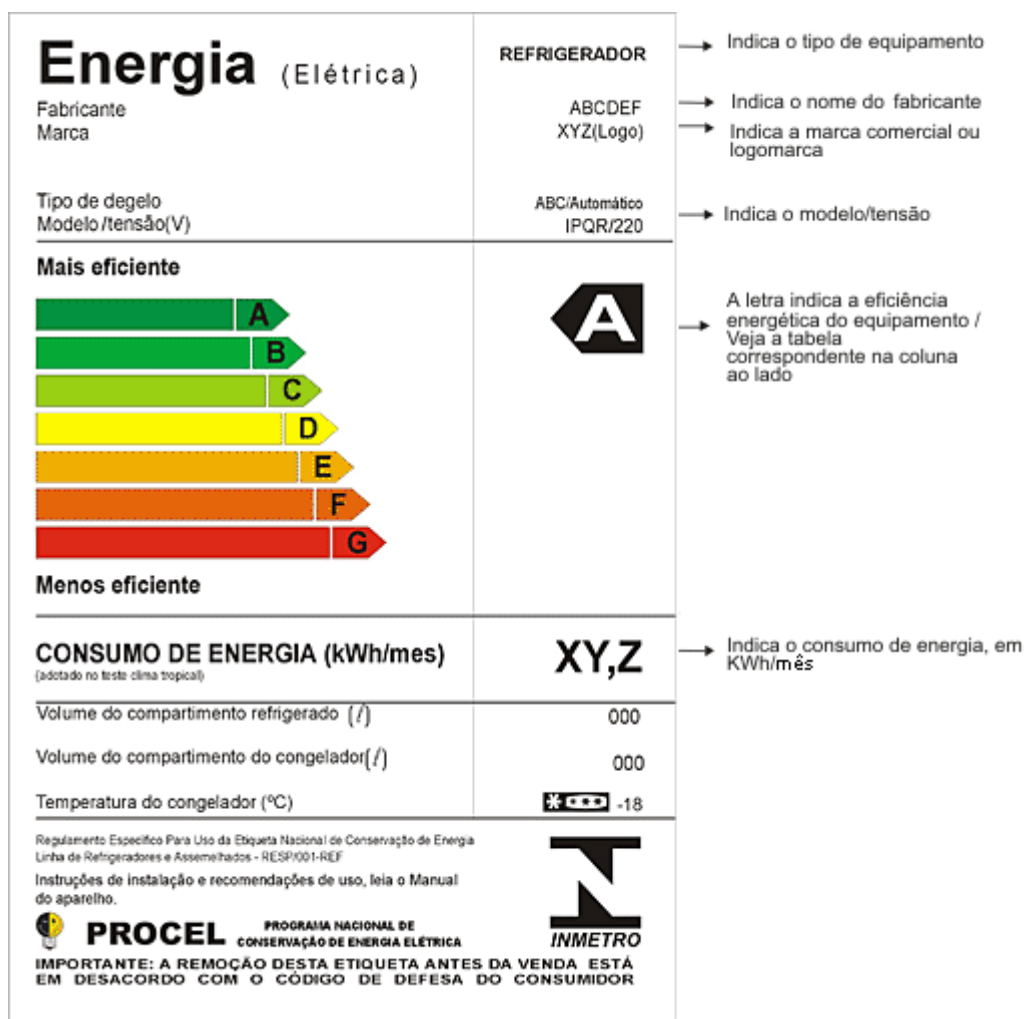


Figura 26. Modelo de etiqueta de eficiência energética (PROCEL, 2014).

Para Souza (2009) a melhoria do desempenho das lâmpadas busca otimizar a qualidade das mesmos. Isso estimula a competitividade do mercado, já que, a cada nova

avaliação, a tendência é que os fabricantes procurem atingir níveis de desempenho melhores em relação à avaliação anterior.

Pergunta 3: Você sabe que o mercúrio é um dos componentes da lâmpada fluorescente? E que o mercúrio é altamente tóxico e perigoso para saúde?

IC-A: O mercúrio é tóxico e perigoso.

DSC 4: *“Sim, claro, talvez seja por conta disso que foi criada a política, e por isso a gente recebe as lâmpadas, essas num lixão, por exemplo, junto com o chorume do lixo vai para o lençol freático e podem contaminar afluentes, nascentes”.*

No DSC4 o gerente demonstra ter conhecimento das consequências da contaminação ambiental do mercúrio. A lâmpada fluorescente pode se quebrar facilmente e, por conta do mercúrio, seu descarte irregular torna-se muito perigoso, principalmente porque não existem locais específicos para coleta seletiva na grande maioria das cidades brasileiras, dificultando assim o descarte correto. O DSC 4 demonstra uma compreensão das extensões dos riscos ambientais da contaminação por mercúrio, mas não relaciona o mercúrio com risco à saúde.

Deve estar bem claro para todos a importância da logística reversa, pois o mercúrio pode ser absorvido direta ou indiretamente pelas plantas e animais aquáticos circulando e concentrando-se em grandes quantidades ao longo das cadeias alimentares levando à exposição humana. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 10004, 2004), a quantidade máxima de mercúrio que pode estar presente em uma lâmpada é de 8 a 25 mg. Assim, a demora em implantar sistemas de logística reversa implica em maior liberação e bioacumulação de mercúrio, como observado pelo gerente no DSC 4: *“talvez seja por conta disso que foi criada a política”.*

Pergunta 4: Quais as ações que a empresa vem realizando para cumprir a legislação (PNRS) para o retorno de lâmpadas fluorescente pós-uso? Existe um plano de gestão de resíduos sólidos?

IC-A: A empresa não realiza ações concretas.

DSC 5: *“Não, não existem diretrizes, para que vai fazer. Isso ainda é um gargalo que a gente tá discutindo com os fornecedores, a devolução é uma coisa muito esporádica que não dá*

para mensurar, até porque é muito de nossos consumidores, mesmo as empresas de grande porte não sabem dessa legislação”.

No DSC 5 o gerente afirmou que não existem diretrizes na sua empresa, relatando ainda que a empresa não realiza ações concretas para cumprir a legislação. O gerente avalia como esporadicamente a devolução de lâmpadas fluorescentes de clientes e afirma que não existe um plano de gestão de resíduos sólidos. De fato, na lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS, não há regulamentações específicas principalmente no tocante às lâmpadas fluorescentes e às atribuições das responsabilidades específicas dentro do processo de retorno, e quem irá cobrir os custos desta nova gestão de resíduos que a legislação propõe.

As diretrizes destacadas pelo DSC 5 são os acordos setoriais que segundo o artigo 3º, inciso IV da PNRS é o “ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto”. Segundo Tadeu (2013), o sistema de logística reversa é um dos pontos mais importantes da PNRS, estando ligado diretamente ao princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos entre fabricantes, comerciantes, consumidores e poder público.

O DSC 5 ainda afirma que “*é um gargalo*” referindo-se às dificuldades de chegar a um acordo, pois desde de 2011 os instrumentos legais pretendem favorecer a consolidação dos acordos entre os diversos setores envolvidos. O DSC 5 ainda deixa clara a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos quando refere “*a gente está discutindo com os fornecedores*”, mostrando o envolvimento da empresa na discussão.

Segundo o artigo 3º, inciso XVII da PNRS a responsabilidade compartilhada é o “conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos”.

IC-B: A empresa vem realizando ações e não possui plano de gestão de resíduos.

DSC 6: *“Sim, o plano, a gente treina os funcionários, para ele estar passando essas informações para nosso cliente, a gente tem um setor no depósito que recolhe essas lâmpadas e são destinadas aos devidos fabricantes”*

No DSC 6 o gerente afirma que a empresa vem realizando ações como o treinamento de funcionários para repassar as informações aos clientes, esta ação é importante pois os geradores domiciliares devem entregar as lâmpadas queimadas de forma adequada e para tanto necessitam de informação e divulgação ampla sobre a separação dos resíduos sólidos domiciliares por tipo, processo de devolução e formas de recebimento, pontos de coleta ou meio de coletas eventuais.

O gerente afirma que a empresa possui um setor no depósito destinado ao armazenamento e acondicionamento temporário das lâmpadas devolvidas pelos clientes até formação de lotes, que posteriormente são encaminhadas aos fabricantes. O gerente não menciona a existência de plano de gestão de resíduos sólidos, instrumento que tem papel importante para garantir o acondicionamento ambientalmente adequado, além da retirada de acordo com as condições de transporte além dos critérios estabelecidos e acordados com os fabricantes ou distribuidores.

Pergunta 5: A empresa já foi convidada a discutir junto a fabricantes e/ou importadores sobre a implementações de canais reversos de lâmpadas fluorescentes?

IC-A: A Empresa não foi convidada.

DSC 7: *“Não, essa discussão ela fica num nível, eu te diria de fabricantes, ela não chega na nossa empresa”*

No DSC 7 o gerente considera que as discussões não chegam às empresas que estão na ponta, ou seja, os comerciantes varejistas. Segundo o gerente, todas as discussões são em nível de fabricantes. Este depoimento do gerente entra em contradição com a proposição da PNRS, pois as discussões foram fechadas através do acordo assinado no final de novembro de 2014, segundo o qual a participação constitui-se por representatividade dos diversos atores envolvidos no ciclo de vida da lâmpada. No DSC 7 fica evidente o desafio de construir um sistema de logística reversa que estabeleça de forma equitativa a responsabilidade de cada ator nas etapas da cadeia.

Em contradição ao DSC 7, a Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC) participou das discussões e da assinatura do Acordo Setorial para a implementação do sistema de logística reversa de lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista (MMA, 2014). Os acordos setoriais são previstos na PNRS como instrumentos para efetivação da logística reversa, regulamentam as responsabilidades do setor produtivo quanto ao recebimento, tratamento e destinação adequada dos produtos e seus resíduos.

IC-B: A Empresa foi convidada.

DSC 8: *“Já foi convidada, isso é um gargalo que a gente está discutindo com os fornecedores”.*

No DSC 8 o gerente relata que a empresa foi convidada mas considera que existem pontos que devem ser acertados com os fornecedores. Em relação à responsabilidade da indústria no recolhimento dos resíduos no ponto de coleta, o gerente destaca o papel do comércio, do distribuidor e do consumidor na hora de descartar. Nesse sentido, a logística reversa exige que o consumidor tenha um novo comportamento para com seus resíduos gerados, e com seus hábitos de consumo (Tadeu *et al.*, 2013).

Segundo Giovanninni e Kruglianskas (2008), para estruturação das cadeias de logística reversa existem inúmeras dificuldades, principalmente para materiais de baixo valor e oriundos de pós-consumo como é caso das lâmpadas fluorescentes.

Os meios legais para instrumentar e firmar compromissos na área da logística reversa são os acordos setoriais e os termos de compromisso (MMA, 2011). Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2011), por permitir grande participação social, o acordo setorial tem sido o meio escolhido pelo Comitê Orientador, formado por técnicos dos ministérios do Meio Ambiente, Desenvolvimento, Indústria e Comércio, Agricultura, Fazenda e Saúde.

Pergunta 6: Existe alguma área definida ou ainda em planejamento para o armazenamento das lâmpadas fluorescentes pós-uso e pós-venda recebidas por esta empresa?

IC-A: Na empresa existe uma área.

DSC 9: *“Sim, já temos um setor, um espaço pequeno destinado em nosso depósito, para formação de um lote, onde são acondicionadas essas lâmpadas para não quebrar”*

No DSC 9 o gerente afirma que a empresa reserva um espaço em seu depósito destinado ao acondicionamento das lâmpadas recebidas pós-uso para posteriormente enviar aos fornecedores e fabricantes, no entanto, o gerente relata *“nosso recebimento ainda é muito esporádico e de pequeno porte”*. A falta de conhecimento do consumidor aliado à baixa percepção do risco decorrente do mercúrio contido nas lâmpadas soma-se o desconhecimento dos pontos de coleta, que reflete numa taxa de reciclagem de apenas 6% segundo Bacila (2012), de um montante de 260 milhões de unidades de lâmpadas geradas no Brasil.

As empresas necessitam compreender que ao contrário dos questionamentos do custo da logística reversa e do custo das ações de sustentabilidade, ambas têm se tornado ferramentas essenciais para que empresas consigam vantagens econômicas em relação aos seus concorrentes, além de agregarem valor aos seus clientes (Ferreira, 2012).

Pergunta 7: Os vendedores/balconistas recebem treinamento para orientar os consumidores quanto ao descarte inadequado de lâmpadas fluorescentes? Por quê?

IC-A: Os vendedores / balconistas não recebem treinamento.

DSC 10: *“Não recebem, porque não têm as diretrizes ainda, a gente não tem ainda a informação, é responsabilidade de fornecedores e fabricantes da própria legislação completar para fazer a logística, então não está divulgado, não é uma coisa pronta, a gente está esperando conceitos, normas para que a gente possa agir”*.

No DSC 10 o gerente afirma que os vendedores/balconistas não receberam treinamentos porque não existem diretrizes, no entanto o gerente contradiz a resposta em que diz conhecer a lei 12.305/10, que disciplina a coleta e o destino final de lâmpadas fluorescentes. O gerente afirma que não foram estabelecidas as diretrizes, sendo que a lei propõe redução na geração de lixo e combater o desperdício de materiais descartados (Mourão, 2012).

O fato dos consumidores e empresas possuírem poucas informações sobre a logística reversa e as práticas adequadas de descarte de lâmpadas fluorescentes, assim como escassa percepção dos riscos decorrentes do descarte de lâmpadas fluorescentes, contribui para o aumento da liberação do mercúrio contido nas lâmpadas.

IC-B: Os vendedores e balconistas recebem treinamento.

DSC 11: *“Tem recebido, porque é interessante que eles sejam informados e passem informação para o cliente. A gente recolhe essas lâmpadas por obrigação nossa, até mesmo para que o cliente quando comprar um produto desses e quebrar em suas casas não simplesmente joguem junto a qualquer lixo”*

No DSC 11 o gerente afirma que os vendedores e balconistas recebem treinamento para orientar os consumidores quanto ao descarte inadequado de lâmpadas e explica dizendo que recolher as lâmpadas usadas é uma obrigação. O gerente demonstra conhecer a legislação, e o papel do setor empresarial.

Mourão (2012) afirma que para alcançar os objetivos da PNRS o setor empresarial necessita consolidar e regulamentar as normas do principal instrumento da PNRS para resíduos perigosos, a logística reversa, que em seu inciso XII do artigo 3º descreve a sua importância quando diz que a “logística reversa é o 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”.

Pergunta 8: Alguma vez o cliente buscou informações da loja sobre pontos de coleta de lâmpadas fluorescentes pós-uso?

IC-A: O cliente busca informação na loja sobre pontos de coleta.

DSC 12: *“Sim, lá uma vez ou outra, a procura é ainda muito pequena, tem cliente que chega e pergunta onde descartar as lâmpadas, nós somos ponto de coleta”*.

No DSC 12 o gerente relata que os clientes buscam informações, no entanto, ainda são poucos. Para Chaves e Batalha (2008) as empresas devem perceber as vantagens empresariais através da logística reversa, principalmente por razões competitivas quando elas utilizam políticas que possibilitem o estreitamento com o cliente, facilitando assim a troca de produtos e favorecendo a fidelização dos clientes diferenciando-se de seus concorrentes. As empresas podem aproveitar este momento inicial e trabalhar uma imagem corporativa

diferenciada, utilizando a logística reversa estrategicamente de forma a se posicionar como empresa-cidadã, contribuindo com a sociedade (Chaves e Batalha, 2008).

Todas as medidas implantadas para a cadeia de fluxo reverso devem ter a participação expressiva de todos os envolvidos no retorno das lâmpadas fluorescentes pós-consumo. As instruções sobre os riscos do mercúrio e sobre o descarte adequado de lâmpadas fluorescentes podem estar presentes em locais estratégicos, como nos pontos de coleta, em painéis explicativos nas redes de varejo, nas escolas e nas contas de energia elétrica (Bacila, 2012).

8. CONCLUSÃO

A gestão adequada dos resíduos de lâmpadas fluorescentes tornou-se uma preocupação da Organização Mundial da Saúde e das agências ambientais internacionais e nacionais, resultando em avanços na legislação referente ao descarte de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). No Brasil, a PNRS orienta a mudança deste novo olhar para REEE, atribuindo à iniciativa privada a organização e implementação da logística reversa, fundamentada na responsabilidade compartilhada.

Além da criação dos instrumentos legais para a implantação da logística reversa de lâmpadas fluorescentes e a sustentabilidade econômica do sistema proposto, um grande desafio é a mudança de comportamento do cidadão, sendo necessário incentivá-lo a guardar as lâmpadas usadas para posteriormente levá-las a um ponto de entrega, fazendo dessa atitude um hábito comum na rotina dos brasileiros. Os resultados do presente estudo sugerem que os consumidores residenciais de lâmpadas fluorescentes desconhecem a existências de pontos de entrega para coleta seletiva de este tipo de lâmpadas, e possuem baixa percepção dos riscos à saúde e ao meio ambiente decorrentes do descarte inadequado de lâmpadas.

Novos estudos poderiam ser realizados para avaliar os fatores que motivam e/ou desmotivam as pessoas ou famílias a devolver lâmpadas fluorescentes pós-uso aos pontos de coleta, assim como avaliar as taxas de coleta seletiva em determinados períodos, desta forma podendo identificar os fatores fundamentais para o desenvolvimento de práticas de gestão de resíduos.

9. REFERÊNCIAS

- ABILUMI. Associação Brasileira de Importadores de Produtos de Iluminação. Eficiência Energética, 2007. Disponível em: <[http://www.abilumi.org.br/eficienciaenergetica .pdf](http://www.abilumi.org.br/eficienciaenergetica.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2013.
- ABILUX. Associação Brasileira da Indústria de Iluminação. Reunião do Grupo de Trabalho sobre Lâmpadas Mercuriais do CONAMA. Descarte de Lâmpadas contendo Mercúrio, Abilux, 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/0E732C8D/ApresentacaoCONAMA.Out2008Final.pdf>>. Acesso em: 20 set. 2013.
- ABILUX. Associação Brasileira da Indústria de Iluminação. 4ª Reunião do Grupo de Trabalho sobre Disposição final para Resíduos de Lâmpadas Mercuriais. CONAMA. Brasília, DF, janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/0E732C8D/Pres_Abilux_27jan2010.pdf>. Acesso em: 20 set. 2013.
- ABILUX. Associação Brasileira da Indústria de Iluminação. Brasil inicia processo para a instalação da logística reversa. Disponível em:<<http://www.abilux.noticias\abilux 2012.htm>>. Acesso em: 02 out. 2013.
- ABILUX. Associação Brasileira da Indústria de Iluminação. Com LED, fábricas de lâmpadas mudam modelo de negócios Disponível em:<<http://www.abilux.noticias\abilux 2014.htm>>. Acesso em: 27 jul. 2014.
- ABILUX. Associação Brasileira da Indústria de Iluminação. Novas tecnologias iluminam caminho de pequena e média. Disponível em:<<http://www.abilux.noticias\abilux 2014.htm>>. Acesso em: 22 mar. 2014.
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 10004. Resíduos Sólidos – Classificação, 2004.
- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil- 2012. São Paulo: ABRELPE, 2012.
- Adedipe, N. O. *et al.* Waste management, processing, and detoxification. In: CHOPRA, K. *et al.* (Ed.) *Millennium Ecosystems Assessment. Ecosystems and Human Well-Being: Policy Responses: findings of the Responses Working Group.* Washington, DC: Island Press, 2005. v.3, p.313-34.
- Afroz, Rafia, *et al.* Survey and analysis of public knowledge, awareness and willingness to pay in Kuala Lumpur, Malaysia study on household WEEE management. **Journal of Cleaner Production.** Volume 52, 1 August 2013, Pages 185–19.
- AIE - Agência Internacional de Energia, 2006. Barriers to technology diffusion: the case of compact fluorescent lamps. Paris.
- AIE – Agência Internacional de Energia, 2007. **Energy Efficiency Policy – Recommendations – Worldwide Implementation Now.** Paris.

AIE – Agência Internacional de Energia, 2009. **Progress with Implementing Energy Efficiency Policies in the G8**. Summit 2009.

AIE - Agência Internacional de Energia, 2010. **Phase out of incandescent lamps - Implications for international supply and demand for regulatory compliant lamps**. Paris.

Aniceto, K. C. P.; Horbe, A. M. C. Solos urbanos formados pelo acúmulo de resíduos em Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 42, n. 1, p. 135-148, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672012000100016>.

Arendt, John D.; Katers John F. Compact fluorescent lighting in Wisconsin: elevated atmospheric emission and landfill deposition post-EISA imp. **Waste Management & Research**, Downloaded from pdf.highwire.org by guest on August 7, 2013.

Azevedo, F. A. Toxicologia do mercúrio. São Paulo: Inter Tox, 2003, 272 p.

Bakker, Levinus Pieter. Plasma control of the emission spectrum of mercury-noble-gas discharges. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven, 2000. – Proefschrift.

Barthel, N. The new Rare Earths urban mine Rhodia starts an industrial unit for Bastos, F. C. **Análise da Política de Banimento de Lâmpadas incandescentes do mercado brasileiro**. 117 f. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Planejamento Energético). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

Beck, U. A Reinvenção da Política. Em Giddens, A., BECK U & LASH, S.: (Orgs). *Modernização Reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna*. São Paulo: Unesp, 1997.

Besen, G. R. *Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade*. São Paulo, 2011. 275p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

Biehl, M.; Prater, E.; Realf, M. J. Assessing performance and uncertainty in developing carpet reverse logistics systems. **Computers & Operations Research**, Elsevier, February, 2007.

Brasil, http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/lei/112305.htm5/11/2013.

Cahill, R., Grimes, S.M., Wilson, D.C., 2011. Extended producer responsibility for packaging wastes and WEEE- a comparison of implementation and the role of local authorities across Europe. *Waste Management & Research* 29 (5), 455-479.

Calderoni, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 4 ed. São Paulo: Humanitas Editora, 2003. 346p.

Cavalcante, S.; Franco, M.F. Profissão perigo: percepção de risco à saúde entre os catadores do Lixão do Jangurussu. *Revista Mal Estar e Subjetividade Versão impressa* ISSN 1518-6148 v.7 n.1 Fortaleza mar. 2007.

- Cavallet, L. E.; Carvalho, S. G.; Neto, P.F. Metais pesados no rejeito e na água em área de descarte de resíduos sólidos urbanos. **Ambiente & Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science**. Taubaté – SP, Vol. 8, Nº 3, 231-238, 2013.
- Chaves, G. L. D.; Batalha, M. O. Os Consumidores Valorizam a Coleta de Embalagens Recicláveis? Um Estudo de Caso da Logística Reversa em uma Rede de Hipermercados. **Gestão & Produção**, v. 13, n. 3, p. 423-34. 2006
- Chaves, G. L. D.; Martins, R. S. Diagnostico da logística reversa na cadeia de suprimentos de alimentos processados no oeste paranaense. In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 8, 2005, São Paulo, Anais. São Paulo: SIMPOI, 2005.
- Ciocci, R., et al., 2006. Impact of environmental regulations on green electronics manufacture. *Microelectronics International* 23 (2), 45-50.
- Clemente, Fabiane apud Gil, A. C. (2007). Pesquisa qualitativa, exploratória e fenomenológica: Alguns conceitos básicos.
- Collins, J.; Hussey, R. (2005); **Pesquisa em administração**: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação. Trad. Lucia Simonini. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.
- Dias, V. Logística global e macrologística. Lisboa: Edições Sílabo, 2005.
- DOE – Department of Energy *Homepage Energy Star/Energy Star*. - Disponível em: <<http://www.energystar.gov>>. Acesso em 17 outubro 2013.
- Douglas, M. *Implicit meaning*. London and New York: Routledge; 1999.
- Douglas, M. *Risk acceptability according to the social sciences*. New York: Russell Sage Foundation; 1985.
- Douglas, M. *Risk and Blame: essays in cultural theory*. London: Routledge; 1992.
- Durão, JR, W.; Castro, C.; Windmöller, C. Mercury reduction studies to facilitate the thermal decontamination of phosphor powder residues from spent fluorescent lamps. **Waste Management**, Elsevier November, 2008.
- Eckelman, M.J.; Anastas, P. T.; Zimmerman, J.B. Spatial assessment of net mercury emissions from the use of fluorescent bulbs. **Environ. Sci. Technol.**, 42 (2008), pp 8564-8570.
- Eisenhardt, K. M. Building theories from case study researches. *Academy of Management Review*, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.
- Eletrobras/Procel - B, 2010. Avaliação dos resultados Procel 2009. Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br>. Acesso em 17 outubro 2013.
- Ellram, L. M. The use of the case study method in logistics research. **Journal of Business Logistics**, v. 17, n. 2, p. 93-138, 1996.

EPA – Environment Protection Agency. **Climate Change and Waste. Reducing Waste Can Make a Difference.** Disponível em: <<http://www.epa.gov/epawaste/nonhaz/municipal/pubs/ghg/climfold.pdf>>. Acesso em: 3 set. 2010.

EPA. Environmental Protection Agency. **Mercury, 2010.** Disponível em: <<http://www.epa.gov/mercury/about.htm>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

EPA. Environmental Protection Agency of United States. **Fluorescent Lamp Recycling,** 2009. Disponível em: <<http://www.epa.gov>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

EPA. Environmental Protection Agency. Mercury, 2010. Disponível em: <<http://www.epa.gov/mercury/about.htm>>. Acesso em: 27 out. 2011.

EPA. Environmental Protection Agency. **What to Do if a Compact Fluorescent Light (CFL) Bulb or Fluorescent Tube Light Bulb Breaks in Your Home,** 2011. Disponível em: <<http://www.epa.gov/cfl/cflcleanup.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

Ferreira, A. V, Antas, R. N, Sousa, J. R. N, Silva, R. C. C. Torres, D. M. Riscos ocupacionais dos catadores que atuam no lixão do município de Tavares-PB. Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - Vol. 2: Congestas 2014 ISSN 2318-7603.

Ferreira, Leonardo. Logística reversa de pós-consumo como fator estratégico e sustentável dentro das organizações. **Revista Intellectus.** Revista científica da Faculdade de Jaguariúna, Faculdade Politécnica de Campinas e da Faculdade Max Planck de Indaiatuba. Jaguariúna – SP, Ano VIII, nº 20, Abr-Jun 2012. ISSN 1679-8902.

Figueiredo, P. J. M. **A sociedade do lixo:** Os resíduos, a questão energética e a crise ambiental. Piracicaba, SP: UNIMEP, 1995.

Finuccane, M. L. *et al.* Gender, race, perceived risk: The “white male” effect. *Health, Risk & Society* 2000; 2, 159-172.

Firno, J.O.A, Lima-costa MF, Uchôa E. Projeto Bambuí: maneiras de pensar e agir de idosos hipertensos. **Cad Saúde Pública** 2004; 20(4):1029-1040.

Forslind, K.H., 2009. Does the financing of extended producer responsibility influence economic growth? *Journal of Cleaner Production* 17, 297-302.

Gil, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 1999.

Giovanninni, F.; Kruglianskas, I. Fatores Críticos de Sucesso para a Criação de um Processo Inovador Sustentável de Reciclagem: um Estudo de Caso. **RAC**, v. 12, n. 4, p. 931-51. 2008.

Goonan, T. Rare Earth Elements - End Use and Recyclability. Scientific Investigations Report 2011 –5094. U.S. Geological Survey, Reston, Virginia, 2011.

Goosey, M., 2004. End-of-life electronics legislation e an industry perspective. *Circuit World* 30 (2), 41-45.

Guanieri, P. **Logística Reversa em Busca de Equilíbrio Econômico e Ambiental**, Recife, Clube dos autores 2011.

Guarnieri, P.; Kovaleski, J. L.; Stadler, C. C.; Oliveira, I. L. de. A Caracterização da Logística Reversa no Ambiente empresarial em suas Áreas de Atuação: Pós-venda e Pós-consumo Agregando Valor Econômico e Legal. **Tecnologia & Humanismo**, Curitiba, v. 19, n. 1, p. 120 -131, 2005.

Gutowski, T., et al., 2005. Environmentally benign manufacturing: observations from Japan, Europe and the United states. *Journal of Cleaner Production* 13, 1-17.

Hawken, P. *et al.* **Natural capitalism: creating the next industrial revolution**. New York, Little, Brown and Company, 1999.

Hoffmann, R. **Estatística para economistas**. São Paulo: Biblioteca Pioneira de Ciências Sociais, 1980.

Horlick-Jones, T; Sime, J; Pidgeon, N. “The social dynamics of environmental risk perception: implications for risk communication research and practice”. In: Pidgeon N,

Houaiss, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva; 2001.

Hypolito, R.; Ezaki, S. Íons de metais pesados em sistema solo-lixo-chorume-água de aterros sanitários da região metropolitana de São Paulo-SP. **Águas Subterrâneas**. São Paulo, v. 20, n. 1, p. 99-114, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default_shtm>. Acesso em: 16 fev. 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/default_shtm>. Acesso em: 16 fev. 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – 2008. Rio de Janeiro, 2008. 219p. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>.

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial, 2010. Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE/Eficiência Energética. - Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/qualidade/eficiencia.asp>>. Acesso em: 30 dezembro 2013.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. 2ª Ed. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas/ Compromisso Empresarial para Reciclagem; 2000.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change 2007 – Synthesis Report**. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm>. Acesso em: 20 set. 2013.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2013 – Synthesis Report. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/pdf/press/press_release_wg1_full_report.pdf> Acesso em: 20 jan. 2014.

Jacobi, P. R.; Besen, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v.20, n.2, 2006.

Jacobi, P. R.; Besen, G. R. **Gestão de resíduos sólidos na Região Metropolitana de São Paulo** - avanços e desafios. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v.20, n.2, 2006.

Japan, Ministry of the Environment. **Waste & Recycling**. Disponível em: <http://www.env.go.jp/en/laws/recycle/index.html>. Acesso em 27.out.2015

Kahhat, R., et al., 2008. Exploring e-waste management systems in the United States. **Resources, Conservation and Recycling** 52, 955-964.

Khetriwal, D.S., Krauchi, Ph., Widmer, R., 2009. Producer responsibility for e-waste management: key issues for consideration e learning from the Swiss experience. **Journal of Environmental Management** 90 (1), 153-165.

Klunder, A. *et al.* **Concept of ISWM**. Gouda: Waste, 2001.

Kongar, Elif. Performance measurement for supply chain management and evaluation criteria determination for reverse supply chain management. **Environmentally Conscious Manufacturing IV**; Philadelphia. Volume 5583, 2004, Article number 10, Pages 106-117.

Laruccia, M. M.; Nascimento, J. V.; Deghi, G. J.; Garcia, M. G. A Study of Consumer Behavior on Recycling of Fluorescent Lamps in São Paulo. **International Journal of Business Administration**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 101, 2011.

Layargues, Philippe. O cinismo da reciclagem: o significado ideológico da reciclagem da lata de alumínio e suas implicações para a educação ambiental. Loureiro, F.; Layargues, P.; Castro, R. (Orgs.) Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania. São Paulo: Cortez, 2002, 179-220.

Lefèvre, F.; Lefèvre, A.M.C. Depoimentos e Discurso: uma proposta de análise em pesquisa social. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.

Lefèvre, F.; Lefèvre, A.M.C. O Discurso do Sujeito Coletivo: Um novo enfoque em pesquisa qualitativa (Desdobramentos). Caxias do Sul: EDUCAS, 2003.

Leite, P. R. **Logística Reversa** - Meio Ambiente e Competitividade. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. ISBN 978-85-7605-365-1

Leite, Paulo Roberto. Canais de distribuição reversos. São Paulo: **Revista Tecnológica**, ano VI, dez. 2002.

Lion R.; Meertens RM.; bot I. Priorities in information desire about unknown risks. **Risk Analysis** 2002;22 (4).

Listeş, O. A generic stochastic model for supply-and-return network design **Computers & Operations Research**, Volume 34, Issue 2, February 2007, Pages 417-442.

Loyola Filho, A, Lima-costa F, Uchôa E. Bambuí Project: a qualitative approach to self-medication. **Cad Saúde Pública** 2004; 20(6):1661-1669.

Lüdke, Menga e André, Marli E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2003.

Malterud, K. (2001). "Qualitative research: Standards, challenges and guidelines." *The Lancet*. 358: pp. 483-488.

Manomaivibool, P., 2009. Extended producer responsibility in a non-OECD context: the management of waste electrical and electronic equipment in India. **Resources, Conservation and Recycling** 53, 136-144.

Martins, Heloisa T. S. Metodologia quantitativa de pesquisa. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.30, n.2, p. 289-300, maio/ago. 2004.

McKeown, A. & Swire, N. Strong Growth in compact fluorescent bulbs reduces electricity demand. **World Watch**, 22(1), 2009.

Mesquita Júnior, José Maria de. **Gestão integrada de resíduos sólidos**. Coordenação de Karin Segala. – Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

Minayo, M. C. De S. - O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 4. ed. São Paulo, 1996. 269p.

Minayo, M. C. S. & Sanches, O. Quantitative and Qualitative Methods: Opposition or Complementarity? **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 9 (3): 239-262, jul/sep, 1993.

Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, 2009. Brasília maio de 2011. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/paginacarrega.php?ewrerterterter=91>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Brasil Inicia processo para instalação da logística reversa. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php>>. Acesso em: 10 jun. 2013.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista. Brasília, 27 de novembro de 2014, publicado no Diário Oficial da União (DOU) em 12/03/2015. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Coletânea de Informações sobre o Mercúrio incluindo padrões ambientais. 4a Reunião do Grupo de Trabalho de Lâmpadas Mercuriais. Câmara Técnica de Saúde, Saneamento Ambiental e Gestão de Resíduos do Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 13 dez. 2013.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. MMA defende na ONU rigor na repressão a emissões de mercúrio em água e em solo. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=ascom.exibe&idLink=8719>>. Acesso em: 02 dez. 2013.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Responsabilidade Socioambiental, <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/conferencia-nacional-do-meio-ambiente> Acesso em: 05/11/2013.

MME. Ministério de Minas e Energia. Portaria Interministerial nº 1.007, de 31 de dezembro de 2010a - Regulamentação Específica que Define os Níveis Mínimos de Eficiência Energética de Lâmpadas Incandescentes. **Diário Oficial da União** nº4, 6 janeiro 2011, ISSN 1677-7042.137.

MME. Ministério de Minas e Energia. Portaria Interministerial nº 1.008, de 31 de dezembro de 2010 - programa de metas de lâmpadas fluorescentes compactas. **Diário Oficial da União** nº4, 6 janeiro 2011, ISSN 1677-7042.

Monteiro, D.; Aneas, C.; Melo, E.; Valduga, A. Produção, Consumo e Descarte: reflexão histórica e suas implicações futuras , Vivências: **Revista Eletrônica** de Extensão da URI ISSN 1809-1636 , 2012.

Montgomery, D. C. Design and analysis of experiments. 4 ed. New York: **John Wiley & Sons**, 1997.

Mourão, R. F., Seo, E. S. M. Logística reversa de lâmpadas Fluorescentes, Interfac EHS - **Revista de Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, Publicação Científica do Centro Universitário Senac, ISSN 1980-0894, Volume 7, Nº 3, 2012.

Nance, P.; Patterson, J.; Willis, A.; Foronda, N.; Dourson, M. Human health risks from mercury exposure from broken compact fluorescent lamps (CFLs). **Regul Toxicol Pharmacol**, 62 (2012), pp. 542.

Navarro, M. B. M. A.; Cardoso, T. A. O. Percepção de risco e cognição: reflexão sobre a sociedade de risco. Ciências e Cognição, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 67-72, nov. 2005. Disponível em: Acesso em: 15 ago. 2013.

Nnorom, I.C., Osibanjo, O., 2008. Overview of electronic waste (e-waste) management practices and legislations, and their poor applications in the developing countries. **Resources, Conservation and Recycling** 52, 843-858.

Nnorom, I.C., et al., 2009. Survey of willingness of residents to participate in electronic waste recycling in Nigeria e A case study of mobile phone recycling. **Journal of Cleaner Production** 17, 1629-1637.

Nunes, K. R. A.; Mahler, C. F.; Valle, R. A. Reverse logistics in the Brazilian construction industry. **Journal of Environmental Management**, V. 90, 2009, p. 3717-3720.

Overview of Japanese legislation on waste management. Disponível em: http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/anmc21_WM/legislation.htm. Acesso em 27.out.2015.

Pacyna, E.G.; *et al.* Global emission of mercury to the atmosphere from anthropogenic sources in 2005 and projections to 2020. **Atmospheric Environment**. Volume 44, Issue 20, June 2010, Pages 2487–2499.

Peres, F. Onde mora o perigo? Percepção de riscos, ambiente e saúde. In: Minayo MCS, Miranda AC, organizadores. **Saúde e ambiente sustentável: estreitando nós**. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2002. p. 135-141.

Piovesan, A. *et al.* Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. 1995.

Polanco, S.C. **A Situação da destinação pós-consumo de lâmpadas de mercúrio no Brasil**. 2007. 119f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processo Químicos e Bioquímicos – Escola de Engenharia Mauá do Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, São Caetano do Sul, SP.

Pope C, Mays N, organizadores. 3ª ed. Pesquisa qualitativa na atenção à saúde. Porto Alegre: Artmed; 2009.

Prefeitura Municipal de São Luís, Lei municipal nº 4.387 de 26 de agosto de 2004.

Queiruga, D., et al., 2012. Evolution of the electronic waste management system in Spain **Journal of Cleaner Production**, Volume 24, March 2012, Pages 56-65.

Raposo, Claudio *et al.*; Mercury speciation in fluorescent lamps by thermal release analysis. **Waste Management** 23 (2003) 879–886.

Rare Earths recycling from used low consumption lamps. In: 11th International Electronic Recycling Congress, Salzburg, 2012.

Rigotto, R. Produção, consumo, saúde e ambiente. In M. C. S. Minayo & A. C. M. Miranda (Orgs.). **Saúde e ambiente sustentável: Estreitando nós** (pp. 233-260). Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002.

RLEC. Reverse Logistics Executive Council. What is Reverse Logistics? Disponível em: <<http://www.rlec.org/glossary.html>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

Rogers, Dale. Tibben-lemcke, Ronald. Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices University of Nevada: **Reno Center for Logistics Management**, 1998.

Ruiz, M. S.; Teixeira, C. E. Reflexões sobre o recém aprovado projeto de lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Habitante verde**, São Paulo, 20 mar. 2010.

Salema, M.; Pova, A.; Novais, A. An optimization model for the design of a capacitated multi-product reverse logistics network with uncertainty. **European Journal of Operational Research**, Volume 179, Issue 3, Pages 1063-1077.

Santos, G. O.; Rigotto, R. M. Possíveis impactos sobre o ambiente e a saúde humana decorrentes dos lixões inativos de Fortaleza (CE) **Revista Saúde e Ambiente**, v. 9, n. 2, p. 45-58, 2008.

SEMA. Secretária Estadual do Meio Ambiente, IV Conferência Estadual do Meio Ambiente <http://www.sema.ma.gov.br/paginas/view/paginas.aspx?id=1795>, 05/11/2013.

Shibao, F. Y, Moori, R. G, Santos, M. R, A Logística Reversa e a Sustentabilidade Empresarial XIII SEMEAD. Programa de Pós-Graduação em Administração da FEA/USP , São Paulo: Set. 2010, ISSN 2177-3866.

Silva, N. N., Amostragem Probabilística. São Paulo: EDUSP, 2001.

Siqueira, M.M; Moraes, M.S. de. **Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo**. Ciênc. saúde coletiva vol.14 N°.6 Rio de Janeiro Dec. 2009.

Sissino, C. L. S.; Moreira, J. C. Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, n. 12, p. 515-523, 1996.

Slovic, P. Perception of risk: Reflexions on the psychometric paradigm. In: KRIMSKY S, Golding D, Organizadores. Social theories of risk Nova York: Praeger; 1992. p.117-152.

Slovic, P. The perception of risk. London: **Earthscan Publications Ltd**; 2000.

Slovic, P. Trust, emotion, sex, politics, and science: Surveying the risk assessment battlefield. **Risk Analysis** 1999;19(4):689-701.

Slovic, P; Kasperson, R. Organizadores. The social amplification of risk. Cambridge: **Cambridge University Press**; 2003. p.262-285.

Souza, M. T. S. de; Santos, C. C. dos; Lima, M. do C. F. Um estudo sobre o impacto ambiental da inovação tecnológica no setor de telecomunicações. Universidade Positivo, 2007. Disponível em: <http://pgamb.up.edu.br/arquivos/engema/pdf/PAP0232.pdf>. Acesso em 30.04.2015.

Stjerna ML, Lauritzen SO, Tillgren P. “Social thinking” and cultural images: teenagers’ notion of tobacco use. *SocSciMed* 2004; 59:573-583.

Tadeu, H. F. B; *et al.* **Logística Reversa e Sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

Terazono, A., *et al* . 2006. Current status and research on E-waste issues in Asia. *Journal of Material Cycles and Waste Management* 8, 1-12.

The Japan container and package recycling association. Points of the Act. Disponível em: <http://www.jcpra.or.jp/eng/jcpra/02.html>. Acesso em 27.out.2015.

Uchôa, E, *et al.* The control of schistosomiasis in Brazil: an ethno epidemiological study of the effectiveness of a community mobilization program for health education. **Soc Sci Med** 2000; 51: 1529-1541.

Uchôa, E, Firmo JOA, Dias E, *et al.* Signos, significados e ações associados à doença de Chagas. **Cad Saúde Pública** 2002; 18(1):71-79.

Wagner, T.P., 2009. Shared responsibility for managing electronic waste: a case study of Maine, USA. **Waste Management** 29, 3014-3021.

Wagner, Travis P. Compact fluorescent lights and the impact of convenience and knowledge on household recycling rates. **Waste Management** 31 (2011) 1300–1306.

Walther, G., Spengler, Th., Queiruga, D., 2008. Facility location planning for treatment of large household appliances in Spain. **International Journal of Environmental Technology and Management** 8 (4), 405-425.

Wang, Z., et al., 2011. Willingness and behavior towards e-waste recycling for residents in Beijing city, China. **Journal of Cleaner Production** 19, 977-984.

Wejnert, B. Family studies and politics: the case of Polish sociology. *Marr. Fam. Rev.* 1996; 22:233–57.

WHO. World Health Organization. **Mercury in Health Care**. Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/medicalwaste/mercury/en/index.html>. Acesso em: 08 out. 2013.

WHO. World Health Organization. **Mercury**. Disponível em: <http://www.who.int/ipcs/assessment/public_health/mercury/en/>. Acesso em: 08 out. 2013.

WHO. World Health Organization. **Preventing Disease Through Healthy Environments. Exposure to Mercury. A Major Public Health Concern**, 2007. Disponível em: <<http://www.who.int/ipcs/features/mercury.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2013.

Widmer, R., et al., 2005. Global perspectives on the e-waste. **Environmental Impact Assessment Review** 25, 436-458.

Wiedemann, P.M. Introduction risk perception and risk communication. Jülich: Programme Group Humans; Environment, Technology (MUT), **Research Centre Jülich**; 1993. (Arbeitszur Risk of Kommunikation 38).

Wolpert, L. Risk. University College, MRC National Institute For Medical Research, London, 1996. Disponível em: <http://www.nimr.mrc.ac.uk/MillHillEssays/1996/risk.htm>

Xiaoli, C.; et al., Characteristics and mobility of heavy metals in an MSW landfill: implications in risk assessment and reclamation. **Journal Hazard Materials**, v. 144, n. 1-2, p. 485-491, 2007.

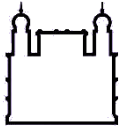
Yates F. & Stone E. The Risk Construct. In: Yates F, organizador. Risk-taking behaviour. Chichester: Wiley; 1992.

Yin, R. K. Case study research: design and methods. 3rd ed. **California: Sage Publications**, 2003.

Zavariz, Cecília (coord.) Documento de recomendações a serem implementadas pelos órgãos competentes em todo o território nacional relativa às lâmpadas com mercúrio. Reunião do Grupo de Trabalho de Lâmpadas Mercuriais. MMA, Ministério do Meio Ambiente. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em: 13 dez. 2013.

10. ANEXOS

ANEXO 1



QUESTIONÁRIO SOBRE CONHECIMENTO, PRÁTICAS E PERCEPÇÃO
DE RISCO EM RELAÇÃO À LOGÍSTICA REVERSA E DESCARTE DE
LÂMPADAS FLUORESCENTES.

FIOCRUZ

NÚMERO
ENTREVISTADOR
LOCAL DA COLETA

DATA / /2014

1 CARACTERÍSTICAS DO ENTREVISTADO

1.01 – SEXO

1- MASCULINO 2 – FEMININO
Siga 1.02

1.02 – QUALÉ A SUA IDADE? |__|__|__|

Siga 1.03

1.03 – QUAL SUA COR OU RAÇA?

1 – BRANCA
 2 – PRETA
 3 – AMARELA (ORIGEM JAPONESA, CHINESA, COREANA ETC.)
 4 – PARDA (MULATA, CABOCLA, CAFUZA, MAMELUCA OU MESTIÇA DE PRETO COM PESSOA DE OUTRA COR OU RAÇA)
 5 – INDIGENA

Siga 1.04

1.04 – QUALA SUA NATURALIDADE? _____

Siga 1.05

1.05 – QUAL É A RENDA TOTAL DA FAMÍLIA?(DEVEM SER SOMADOS TODOS OS RENDIMENTOS MENSIS DE TRABALHOS RECENTES E DE OUTRAS FONTES DA FAMÍLIA)

R\$ _____,00

Siga 1.06

1.06 – QUALÉ O ESTADO CIVIL?

1 - CASADO(A) 3 - DIVORCIADO(A)
 2 - DESQUITADO(A) OU SEPARADO(A) JUDICIALMENTE 4 - VIÚVO(A)
 5 - SOLTEIRO(A)

Siga 1.07

1.07 – QUALÉ O SEU BAIRRO DE MORADIA? _____

Siga 1.08

1.08 – TIPO DE MORADIA

1 – CASA
 2 – CASA DE VILA OU EM CONDOMÍNIO
 3 – APARTAMENTO
 4 – HABITAÇÃO EM: CASA DE CÔMODOS, CORTIÇO OU CABEÇA DE PORCO

Siga 1.09

1.09 – QUALA SUA ESCOLARIIDADE?

01 – NÃO ALFABETIZADO 06 – ENSINO SUPERIOR INCOMPLETO
 02 – ENSINO FUNDAMENTAL INCOMPLETO (ATÉ 7 ANOS) 07 – ENSINO SUPERIOR COMPLETO
 03 – ENSINO FUNDAMENTAL COMPLETO (ATÉ 08 - ESPECIALIZAÇÃO
 04 – ENSINO MÉDIO INCOMPLETO 09 - MESTRADO
 05 – ENSINO MÉDIO COMPLETO 10 – DOUTORADO

Siga 1.10

1.10 – CONSIDERANDO A ÚLTIMA SÉRIE QUE VOCÊ CONCLUIU COM APROVAÇÃO, QUANTOS ANOS DE ESTUDO VOCÊ TEM?

|_|_|_|_|
(encerre a primeira parte)

2 CONHECIMENTO, PRÁTICAS E PERCEPÇÃO DE RISCO EM RELAÇÃO À LOGÍSTICA REVERSA E DESCARTE DE LÂMPADAS FLUORESCENTES.

2.01 – QUAL É NÚMERO DE LÂMPADAS UTILIZADAS EM SUA CASA?

TOTAL |_|_|_|_|_|
Siga 2.02

2.02 – QUE TIPOS DE LAMPADAS SÃO UTILIZADAS EM SUA CASA?

- 01 – FLUORESCENTE COMPACTA
- 02 – FLUORESCENTE TUBULAR
- 03 – INCANDESCENTE
- 04 – HALÓGENAS
- 05 – LED's

Marcou opção 01 ou 02, siga para 2.03, caso não siga 2.05.

2.03 – QUAL É O NÚMERO DE LÂMPADAS FLUORESCENTES UTILIZADAS EM SUA CASA? TOTAL |_|_|_|_|_|

Siga 2.04

2.04 – POR QUE VOCÊ UTILIZA AS LÂMPADAS FLUORESCENTES? VOCÊ VÊ VANTAGENS EM UTILIZÁ-LA?

Siga 2.06

2.05 – POR QUE VOCÊ NÃO UTILIZA AS LÂMPADAS FLUORESCENTES? VOCÊ VÊ DESVANTAGENS EM UTILIZÁ-LA?

Siga 2.06

2.06 – VOCÊ SABE A DIFERENÇA ENTRE LÂMPADAS FLUORESCENTES COMPACTAS E TUBULARES?

- 01 – SIM 02 – NÃO

Siga 2.07

2.07 – VOCÊ SABE A DIFERENÇA ENTRE LÂMPADAS INCANDESCENTES E LÂMPADAS FLUORESCENTES?

- 01 – SIM 02 – NÃO

Siga 2.08

2.08 – LÂMPADAS FLUORESCENTES QUEIMADAS DEVEM SER DESCATADAS SEPARADAMENTE DO LIXO DOMÉSTICO?

- 01 – SIM 02 – NÃO

Siga 2.09

2.09 – LÂMPADAS FLUORESCENTES QUEIMADAS PODEM SER RECICLADAS?

- 01 – SIM 02 – NÃO

Siga 2.10

2.10 – VOCÊ JÁ DESCARTOU ALGUMA LÂMPADA FLUORESCENTE?

- 01 – SIM (siga 2.11)
- 02 – NÃO (siga 2.17)

2.11 – EM QUE LUGAR A LÂMPADA FLUORESCENTE FOI DESCARTADA?

- 01 – NO RESÍDUO SÓLIDO DOMÉSTICO PARA SER COLETADO PELO EMPRESA DE LIMPEZA URBANA. (Siga2. 12)
- 02 – NO LIXÃO AO CÉU ABERTO OU TERRENO BALDIO (Siga2.13)
- 03 – NO PONTO DE COLETA SELETIVA (Siga2. 14)
- 04 – NO PONTO DE COLETA DE LÂMPADAS FLUORESCENTE. (Siga2.14)

2.12 – COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ DESCARTAR LÂMPADAS FLUORESCENTES NO RESÍDUO SÓLIDO DOMÉSTICO?

- 01 – SEMPRE
- 02 – FREQUENTEMENTE

- 03 – ÀS VEZES
- 04 – NUNCA

(Siga2. 16)

2.13 – COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ DESCARTAR LÂMPADAS FLUORESCENTES NO LIXÃO AO CÉU ABERTO OU TERRENO BALDIO?

- 01 –SEMPRE
- 02 – FREQUENTEMENTE
- 03 – ÀS VEZES
- 04 – NUNCA

(Siga2. 16)

2.14 – COM QUE FREQUÊNCIA VOCÊ DESCARTAR LÂMPADAS FLUORESCENTES NO PONTO DE COLETA SELETIVA?

- 1 – SEMPRE
- 2 – FREQUENTEMENTE
- 3 – ÀS VEZES
- 4 – NUNCA

Siga 2.15

2.15– QUAL O MOTIVO LEVOU VOCÊ A DESCARTAR A LÂMPADA FLUORESCENTE NO PONTO DE COLETA?

- 1 – RESPONSABILIDADE AMBIENTAL
- 2 – RISCO À SAÚDE
- 3 – FOI INFORMADO QUE DEVE DESCARTAR SEPARADAMENTE

Siga 2.17

2.16 - POR QUE VOCÊ NÃO DESCARTA SEPARADAMENTE DOS OUTROS RESÍDUOS AS LÂMPADAS FLUORESCENTES?

- 1 – FALTA DE CONHECIMENTO
- 2 – SABE QUE DEVE SER DESCARTADA SEPARADAMENTE MAS NÃO TEM NOÇÃO DO RISCO
- 3 – CONHEÇO O RISCO MAIS OS PONTOS DE COLETA SÃO DISTANTES
- 4 – CONHEÇO O RISCO MAS NÃO EXISTEM PONTOS DE COLETA SELETIVA
- 5 – CONHEÇO O RISCO MAS NÃO CONHEÇO PONTOS DE COLETA SELETIVA

Siga 2.17

2.17– O MERCÚRIO É UM DOS COMPONENTES DA LÂMPADA FLUORESCENTE?

- 01 – SIM
- 02 – NÃO

Siga 2.18

2.18 – O MERCÚRIO CONTIDO NAS LAMPADAS FLUORESCENTE É PERIGOSO PARA O MEIO AMBIENTE?

- 01 – SIM (Siga 2.19)
- 02 – NÃO (Siga 2.20)

2.19 – COMO VOCÊ AVALIA O RISCO AO MEIO AMBIENTE CAUSADO PELO DESCARTE IRREGULAR DE LÂMPADAS FLUORESCENTES?

- 01 – MUITO PERIGOSO
- 02 – PERIGOSO
- 03 – UM POUCO PERIGOSO
- 04 – POUCO PERIGOSO

Siga 2.14

2.20 – O MERCÚRIO CONTIDO NAS LAMPADAS FLUORESCENTE É PERIGOSO PARA A SAÚDE DAS PESSOAS?

- 01 – SIM (Siga 2.21)
- 02 – NÃO (Siga 2.22)

2.21 – COMO VOCÊ AVALIA O RISCO A SAÚDE CAUSADO PELO DESCARTE IRREGULAR DE LÂMPADAS FLUORESCENTES?

- 01 – MUITO PERIGOSO
- 02 – PERIGOSO
- 03 – UM POUCO PERIGOSO
- 04 – POUCO PERIGOSO

Siga 2.22

2.22 – AO COMPRAR UMA LAMPADA FLUORESCENTE VOCÊ FOI INFORMADO DOS RISCOS A SAÚDE E AO MEIO AMBIENTE, PROVOCADO PELO DESCARTE INADEQUADO DESTE PRODUTO?

- 01 – NUNCA FUI INFORMADO
- 02 – ALGUMA VEZ FUI INFORMADO
- 03 – SEMPRE FUI INFORMADO

Siga 2.23

2.23 – ALGUMA VEZ VOCÊ JÁ FOI INFORMADO DO SOBRE O RISCO DO DESCARTE IRREGULAR DE LÂMPADAS FLUORESCENTES?
 01 – SIM (Siga 2.24) 02 – NÃO (Siga 2.25)

2.24 – DE QUEM VOCÊ RECEBEU A INFORMAÇÕES SOBRE O RISCO DO DESCARTE IRREGULAR DE LÂMPADAS FLUORESCENTES?
 01 – DE FABRICANTE DE LF
 02 – DE IMPORTADOR DE LF
 03 – DE DISTRIBUIDOR DE LF
 04 – DE COMERCIANTES DE LF
 05 – DE OUTRO QUE NÃO FAZ PARTE DO COMÉRCIO DE LF

2.25 – VOCÊ ESTARIA DISPOSTO A IR A UM POSTO DE COLETA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES PARA DAR UM DESTINO ADEQUADO A UMA LÂMPADA QUEIMADA, SEM RECEBER VANTAGENS POR ESTÁ ATITUDE? POR QUÊ?
 01 – SIM 02 – NÃO

Siga 2.26

2.26 – VOCÊ ESTARIA DISPOSTO A IR A UM POSTO DE COLETA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES PARA DAR UM DESTINO APROPRIADO A UMA LÂMPADA QUEIMADA, COM INCENTIVOS SOB A FORMA DE DESCONTOS PARA COMPRAR DE NOVAS LÂMPADAS? POR QUÊ?
 01 – SIM 02 – NÃO

Siga 2.27

2.27 – NA SUA OPINIÃO, TODAS AS EMPRESAS ENVOLVIDAS NO COMÉRCIO DE LÂMPADAS DEVEM TER A CONSCIÊNCIA AMBIENTAL E APOIAR A INICIATIVA DE COLABORAR COM PROGRAMAS PARA O DESCARTE DE LÂMPADAS FLUORESCENTES?
 01 – SIM 02 – NÃO

Siga 2.28

2.28 – VOCÊ ACHA QUE AS EMPRESAS DEVEM TER PROGRAMAS PARA O DESCARTE DE LAMPADAS FLUORESTES, SEM A OBRIGAÇÃO DE LEIS ESPECÍFICAS?
 01 – SIM 02 – NÃO

Siga 2.29

2.29 – VOCÊ PAGARIA A MAIS PARA UM FABRICANTE OU IMPORTADOR QUE TIVESSE UMA POLÍTICA DE RETORNO DAS LÂMPADAS FLUORESCENTES QUEIMADAS?
 01 – SIM 02 – NÃO

Siga 2.30

2.30 – NO MOMENTO DA COMPRA DE UMA LÂMPADA FLUORESCENTE VOCÊ ESCOLHE POR UM FABRICANTE OU IMPORTADOR QUE POSSUI MAIS AÇÕES AMBIENTAIS? POR QUÊ?
 01 – SIM 02 – NÃO

Siga 2.31

2.31 – VOCÊ VALORIZA PRODUTOS FABRICADOS DE MATERIAIS RECICLADOS?
 01 – SIM (Siga 2.32)
 02 – NÃO (encerre a segunda parte e a entrevista)

2.32 – COMO VOCÊ VALORIZA OS PRODUTOS FABRICADOS DE MATERIAIS RECICLADOS?
 01 – MUITO
 02 – POUCO
 03 – MÉDIO

(encerre a segunda parte e a entrevista)

ANEXO 2

ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS GERENTES DE LOJAS DE MATERIAIS ELÉTRICOS SOBRE O CONHECIMENTO, PRÁTICAS E PERCEPÇÃO DE RISCO EM RELAÇÃO À LOGÍSTICA REVERSA E DESCARTE DE LÂMPADAS FLUORESCENTES.

A01 – VOCÊ TEM CONHECIMENTO QUE A PNRS ESTABELECE A OBRIGAÇÃO DE ESTRUTURAR E IMPLEMENTAR SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES PÓS USO, AOS FABRICANTES, IMPORTADORES, DISTRIBUIDORES E COMERCIANTES DE LÂMPADAS FLUORESCENTES?

A02 – O VOLUME DE VENDAS POR TIPO OU CATEGORIA DE LÂMPADAS FOI MODIFICADO NOS ÚLTIMOS ANOS APÓS CRIAÇÃO DA POLÍTICA DE BANIMENTO DE LÂMPADAS INCANDESCENTE? DE QUE FORMA?

A03 – VOCÊ SABE QUE O MERCÚRIO É UM DOS COMPONENTES DA LÂMPADA FLUORESCENTE? E QUE O MERCÚRIO É ALTAMENTE TÓXICO E PERIGOSO PARA SAÚDE?

A04 – QUAIS AS AÇÕES QUE A EMPRESA VEM REALIZANDO PARA CUMPRIR A LEGISLAÇÃO (PNRS) PARA O RETORNO DE LÂMPADAS FLUORESCENTE PÓS USO? EXISTE UM PLANO DE GESTÃO RESÍDUO SÓLIDO?

A05 – A EMPRESA JÁ FOI CONVIDADA A DISCUTIR JUNTO A FABRICANTES E/OU IMPORTADORES SOBRE A IMPLEMENTAÇÕES DE CANAIS REVERSOS DE LÂMPADAS FLUORESCENTES?

A06 – EXISTE ALGUMA ÁREA DEFINIDA OU AINDA EM PLANEJAMENTO PARA O ARMAZENAMENTO DAS LÂMPADAS FLUORESCENTES PÓS-USO E PÓS-VENDA RECEBIDAS POR ESTA EMPRESA?

A07 - ESTA LOJA TAMBÉM É UMA GRANDE CONSUMIDORA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES, POIS POSSUI UMA GRANDE ÁREA COMERCIAL COM ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL. QUAL É O DESTINO DADO ÀS LÂMPADAS FLUORESCENTES QUEIMADAS?

A08 – OS VENDEDORES/BALCONISTAS RECEBEM TREINAMENTO PARA ORIENTAR OS CONSUMIDORES QUANTO AO DESCARTE INADEQUADO DE LÂMPADAS FLUORESCENTES? POR QUÊ?

A09 – ALGUMA VEZ UM CONSUMIDOR BUSCOU INFORMAÇÕES DA LOJA SOBRE PONTOS DE COLETA DE LÂMPADAS FLUORESCENTES PÓS-USO?

ANEXO 3



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Comitê de Ética em Pesquisa



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado participante,

Você (_____) está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada “**Conhecimento, práticas e percepção de risco em relação à logística reversa e descarte de lâmpadas fluorescentes em São Luís – MA**”, desenvolvida pelo pesquisador Jeovani Machado Rodrigues, aluno do Programa de Mestrado Interinstitucional (MINTER) em Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), e o Instituto Federal do Maranhão (IFMA).

Você foi selecionado por ser cliente da loja de matéria elétrica e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar da pesquisa e retirar seu consentimento.

Os objetivos deste estudo são avaliar o conhecimento, práticas e percepção de risco relacionado ao descarte de lâmpadas fluorescentes entre diferentes atores envolvidos no mercado e ciclo de vida deste tipo de lâmpadas em São Luís – MA.

Sua participação nesta pesquisa consistirá na aplicação de um questionário, com duração de aproximadamente 20 minutos, sobre suas atitudes e o que você pensa em relação ao uso e descarte de lâmpadas fluorescentes. O estudo não envolve procedimentos invasivos ou de risco físico ou emocional, o benefício relacionado com a sua participação será o de contribuir para uma melhor compreensão da realidade sobre descarte de lâmpadas fluorescentes em São Luís, que poderá ser utilizado pelo meio acadêmico e/ou político na definição e implementação de políticas de gestão de resíduos sólidos, logística reversa de lâmpadas fluorescentes, ambientais, saúde ou educacionais.

Sua privacidade será respeitada e o seu nome não será jamais identificado em relatórios ou publicações que eventualmente resultem desta investigação. A propriedade das informações geradas será de uso exclusivo da equipe de pesquisa e o pesquisador responsável, isto é, Jeovani Rodrigues (RG: 34421294-7 – SSP/MA, CPF: 767.891.443-15) garante que nenhuma pessoa estranha à equipe de pesquisadores terá acesso aos dados, para que se preserve a confidencialidade das informações. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, e o material será em arquivo, por pelo menos 5 anos, conforme Resolução 466/12 e orientações do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da ENSP. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

Rúbrica pesquisador: _____

Rúbrica participante: _____

Sua recusa em participar desta pesquisa não trará qualquer prejuízo pessoal ou familiar, e em caso de qualquer dúvida que tenha agora ou futuramente sobre esta investigação, poderá solicitar esclarecimentos ao pesquisador principal.

Você receberá uma via deste termo onde consta o telefone e o endereço institucional do pesquisador principal e do CEP, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da ENSP. O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade.

Comitê de Ética em Pesquisa
Escola Nacional de Saúde Pública - Fundação Oswaldo Cruz
Rua Leopoldo Bulhões 1480, térreo, Manguinhos, Rio de Janeiro, CEP: 21041-210
Telefone e Fax: (21) 2598-2863
E-mail: cep@ensp.fiocruz.br
<http://www.ensp.fiocruz.br/etica>

Jeovani Machado Rodrigues
E-mail: jeovani@ifma.edu.br

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

Assinatura do participante

ANEXO 4



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Comitê de Ética em Pesquisa

ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA
SERGIO AROUCA
ENSP**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Prezado participante,

Você (_____) está sendo convidado para participar da pesquisa intitulada **“Conhecimento, práticas e percepção de risco em relação à logística reversa e descarte de lâmpadas fluorescentes em São Luís – MA”**, desenvolvida pelo pesquisador Jeovani Machado Rodrigues, aluno do Programa de Mestrado Interinstitucional (MINTER) em Saúde Pública e Meio Ambiente da Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), e o Instituto Federal do Maranhão (IFMA).

Você foi selecionado por ser gerente de uma loja de material elétrico de São Luís e sua participação não é obrigatória. A qualquer momento você pode desistir de participar da pesquisa e retirar seu consentimento.

Os objetivos deste estudo são avaliar o conhecimento, práticas e percepção de risco relacionado ao descarte de lâmpadas fluorescentes entre diferentes atores envolvidos no mercado e ciclo de vida deste tipo de lâmpadas em São Luís – MA.

Sua participação nesta pesquisa consistirá na realização de uma entrevista, com duração de aproximadamente 30 minutos, sobre seu conhecimento, atitudes e o que você pensa em relação ao uso e descarte de lâmpadas fluorescentes. O estudo não envolve procedimentos invasivos ou de risco físico ou emocional, o benefício relacionado com a sua participação será o de contribuir para uma melhor compreensão da realidade sobre descarte de lâmpadas florescentes em São Luís, que poderá ser utilizado pelo meio acadêmico e/ou político na definição e implementação de políticas de gestão de resíduos sólidos, logística reversa de lâmpadas fluorescentes, ambientais, saúde ou educacionais.

A conversa será gravada, mas os dados não serão divulgados de forma a possibilitar sua identificação. As gravações das conversas serão guardadas por mim pelo período de 5 anos, conforme Resolução 466/12 e orientações do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da ENSP, antes de serem destruídas, e só serão utilizadas nessa pesquisa. Sua privacidade será respeitada e o seu nome não será jamais identificado em relatórios ou publicações que eventualmente resultem desta investigação. A propriedade das informações geradas será de uso exclusivo da equipe de pesquisa e o pesquisador responsável, isto é, Jeovani Rodrigues (RG: 34421294-7 – SSP/MA, CPF: 767.891.443-15) garante que nenhuma pessoa estranha à equipe de pesquisadores terá acesso aos dados, para que se preserve a confidencialidade das informações. A qualquer momento, durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

Rúbrica pesquisador: _____

Rúbrica participante: _____

Sua recusa em participar desta pesquisa não trará qualquer prejuízo pessoal ou familiar, e em caso de qualquer dúvida que tenha agora ou futuramente sobre esta investigação, poderá solicitar esclarecimentos ao pesquisador principal.

Você receberá uma via deste termo onde consta o telefone e o endereço institucional do pesquisador principal e do CEP, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Em caso de dúvida quanto à condução ética do estudo, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da ENSP. O Comitê de Ética é a instância que tem por objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dessa forma o comitê tem o papel de avaliar e monitorar o andamento do projeto de modo que a pesquisa respeite os princípios éticos de proteção aos direitos humanos, da dignidade, da autonomia, da não maleficência, da confidencialidade e da privacidade.

Comitê de Ética em Pesquisa
Escola Nacional de Saúde Pública - Fundação Oswaldo Cruz
Rua Leopoldo Bulhões 1480, térreo, Manguinhos, Rio de Janeiro, CEP: 21041-210
Telefone e Fax: (21) 2598-2863
E-mail: cep@ensp.fiocruz.br
<http://www.ensp.fiocruz.br/etica>

Jeovani Machado Rodrigues
E-mail: jeovani@ifma.edu.br

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

Assinatura do participante