



3º Congresso de
Responsabilidade Socioambiental

<http://ojs.fsg.br/index.php/rpsic/issue/current>



**LOGISTICA REVERSA: ANÁLISE SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS
ELETROELETRÔNICOS**

Anderson Oss Emer^a, Rafael de Lucena Perini^{a*}, Karen Menger da Silva Guerreiro^a

a) FSG Centro Universitário

Informações de Submissão

*Autor correspondente (Orientador)
Rafael de Lucena Perini, endereço: Rua Os
Dezoito do Forte, 2366 - Caxias do Sul - RS -
CEP: 95020-472

Palavras-chave:

Meio Ambiente. Resíduos Eletroeletrônicos.
Logística.

Resumo

Atualmente o consumo de equipamentos eletroeletrônicos tem se superado a cada ano, como consequência, tem-se o aumento da geração de resíduos eletroeletrônicos (REEE) em grandes proporções, principalmente em cidades em desenvolvimento contínuo, mas por outro lado o conhecimento deste tipo de resíduo e de seu fluxo de descarte não são conhecidos por grande parte da população. É de grande importância para o gerenciamento destes resíduos que a população tenha conhecimento das formas de descarte e de como deve-se manipular este mesmo. Assim sendo, esta pesquisa-ação tem por objetivo de analisar e verificar o conhecimento que os alunos do Centro Universitário da Serra Gaúcha (FSG) possuem sobre a cadeia de processamento dos resíduos eletroeletrônicos (REEE) e juntamente com os alunos da disciplina de Logística Reversa e Qualidade desenvolver e realizar uma ação social destinada a coleta destes resíduos, esta mesma realizada na própria instituição.

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a indústria eletroeletrônica vem revolucionando o mundo através de seus produtos mais modernos e sofisticados afim de satisfazer as necessidades humanas. Atualmente é inegável a importância destas tecnologias para as nossas vidas devido a praticidade, comodidade e a rapidez com que as informações fluem através destes equipamentos tornando os nossos dias muito mais práticos e dinâmicos. Contudo, a utilização de equipamentos elétricos e eletrônicos, ou comumente chamados de eletroeletrônicos (EEE), traz consigo um lado negativo, a geração de resíduos de alta complexidade de gerenciamento muitas vezes devido a sua gigantesca estrutura de componentes que são necessários para a fabricação dos mesmos.

Alguns fatores sociais contribuem para a acelerada produção desse tipo de resíduo, como a influência da mídia; a impulsividade para adquirir equipamentos cada vez mais modernos; a curta vida útil dos equipamentos; dentre outros.

Estes equipamentos possuem uma grande quantidade de substâncias que são severamente danosas ao meio ambiente e principalmente a saúde humana se descartadas de forma inadequada. Esta pesquisa tem como objetivo principal analisar e verificar o nível de conhecimento que os alunos do Centro Universitário da Serra Gaúcha (FSG) possuem sobre o fluxo dos resíduos dos equipamentos eletroeletrônicos (REEE), riscos associados, dificuldades de destinação e sobre as formas de descarte destes mesmos resíduos. Assim analisando o fluxo de onde vêm e para onde vão, que é de grande importância para o gerenciamento dos mesmos na cidade de Caxias do sul. Esta análise originou-se devido a percepção de insuficiência de informações pertinentes ao assunto abordado e os resultados apresentados foram coletados através de uma ação social realizada pelos acadêmicos da disciplina de Logística Reversa e Qualidade, que será realizada a coleta de REEE no campus da própria instituição.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo oferece uma revisão bibliográfica descritiva sobre os temas de Resíduos eletroeletrônicos (REEE) e Logística Reversa para dar um suporte no desenvolvimento da pesquisa. Inicialmente serão apresentadas as características dos resíduos eletroeletrônicos (REEE), seguido da composição e dos riscos relacionados ao descarte impróprio. Seguidamente será apresentado uma visão geral relacionada a logística reversa.

2.1 Características dos Resíduos Eletroeletrônicos

São caracterizados equipamentos eletroeletrônicos todos aqueles produtos que seu funcionamento depende do uso de corrente elétrica, bateria ou campos

eletromagnéticos, se enquadrando em quatro categorias, sendo elas, Linha Branca que engloba os eletrodomésticos como geladeira, fogão, lava roupas entre outros, Linha Marrom abrange a classe dos televisores e equipamentos de áudio, Linha Azul atende os equipamentos domésticos em sua maior parte, como batedeiras, liquidificadores, ferros de passar entre outros e a Linha Verde que é uma das maiores geradoras de resíduos devido as características dos seus materiais por serem de maior consumo como celulares, notebooks, desktops entre outros.

O desenvolvimento, comercialização e a utilização dos equipamentos evoluem de um modo muito ágil em todo o planeta, desta forma o seu ciclo de vida é muito mais rápido do que se compararmos com o passado. (DIAS, *et al*, 2017). Ao chegar no fim de sua vida útil, após esgotar-se todas as formas ou oportunidades de reparo ou reuso, tornam-se assim resíduos. Na grande maioria das vezes o alto custo de reparo comparado com o valor da substituição por um novo equipamento é um dos entraves para a reutilização. (SABBAGHI, CADE e BEHDAD, 2016).

Conforme Kahhat et al (2008), todos os resíduos são os equipamentos no fim de sua vida útil que de alguma maneira ficam dispensáveis para o usuário. A grande contribuição do fato que o rápido e acelerado avanço tecnológico faz com que as pessoas substituam ou comprem seus equipamentos eletrônicos como notebooks, celulares, dentre outras opções com uma maior frequência sendo em muitos casos desnecessário. A figura abaixo representa o processo desde o início até o fim do processo destes equipamentos.



Figura 1: Ciclo de vida dos EEE.

Fonte: (ABDI, 2013)

As constantes inovações tecnológicas desta diversificada gama de produtos apresentam certas vantagens e desvantagens. Estas vantagens estão relacionadas a melhora na eficiência energética destes produtos gerando um menor consumo de energia elétrica, melhor qualidade, maior rendimento no processamento de dados e maior capacidade de produção entregues com um custo x benefício tornando muito mais vantajoso e viável a aquisição de novos equipamentos para a maior parte da população. Entretanto nas desvantagens nos deparamos no aumento crescente da exploração de recursos naturais do planeta devido a diminuição do ciclo de vida dos materiais, assim elevando drasticamente a geração dos resíduos eletroeletrônicos (PACHECO,2013).

Desta forma nos últimos percebe-se que a quantidade proveniente do descarte destes equipamentos aumentou de forma desenfreada, devido principalmente a imensa modernização e o avanço tecnológico onde se inclui celulares, notebooks, televisores, etc. A composição destes equipamentos variam muito com o tipo e idade do mesmo, sendo em geral compostos por metais (40%), polímeros (30%), cerâmicos (15%) e vidro (15%) (DIAS, *et al*, 2017).

2.1.2 Composição dos Resíduos

Estes resíduos possuem uma diversificada estrutura de componentes com as mais variadas substâncias químicas. Devido a ampla variedade de materiais encontrados nestes resíduos torna-se complicado estimar uma composição generalizada para todo o fluxo de resíduos. No entanto, a maioria dos estudos examina cinco diferentes tipos de materiais: metais ferrosos, metais não ferrosos, vidro, polímeros entre outros. Os metais ferrosos podem representar quase 50% do peso total destes seguidos pelos polímeros, que representam aproximadamente 21%. Já os metais não ferrosos, incluindo metais preciosos, representam aproximadamente 13 % dos REEE, com o cobre sendo cerca de 7 %. Já os vidros representam em torno de 5 % da massa (WIDMER, *et al*, 2005), sendo que alguns autores afirmam ter encontrado mais ou até 11 % de fração de vidro (WANG e XU, 2014).

Segundo Martinho *et al* (2012), mostra que grande maioria destes resíduos contém entre 10 a 30% de polímeros, sendo que para pequenos REEE foi particularmente superior a 49,1 %, enquanto as centrais de processamento CPUS que contém uma menor proporção do mesmo.

Pode-se constatar mais de 15 tipos diferentes de polímeros que fazem parte deste tipo de resíduos, assim dificultando no processo de reutilização e reciclagem do mesmo. Contudo, o maior empecilho do processo de reciclagem de polímeros é a presença de Retardadores de Chama, estes mesmos se não tratados de forma correta podem gerar graves poluições ao meio ambiente. (WANG e XU, 2014). Além destes, metais preciosos como ouro, prata e cobre também fazem parte da composição destes resíduos, sendo assim, um atrativo e de alto interesse econômico devido aos seus valores elevados de mercado. Os aparelhos mais antigos possuem uma gramatura maior destes materiais devido à baixa tecnologia embarcada, como exemplo de cobre pode atingir cerca de 20% por tonelada.

Conforme mencionado, devido à grande variedade de componentes utilizados no processo produtivo destes produtos, grande parte dos mesmos são de extrema periculosidade e danosos ao meio ambiente durante o processo de gestão dos resíduos caso não tiverem o tratamento devido ou aplicados os procedimentos corretos em sua reciclagem, sendo assim de extrema importância possuir conhecimento sobre os riscos relacionados aos resíduos manipulados (CUI e FORSSBERG, 2003).

Nos últimos anos, as questões que dizem respeito aos impactos e a gestão destes resíduos estão recebendo uma atenção crescente. Esta repentina atenção se deve a crescente e elevada quantidade e variedade de produtos que a sociedade está descartando devido ao elevado consumo. Atualmente cada indivíduo gera aproximadamente 7kg de resíduos por ano.

2.1.3 Riscos relacionados aos resíduos

De acordo com estudo realizado pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), algumas características próprias dos REEE justificam a exigência de

processos específicos de gerenciamento. Alguns dos materiais encontrados neles são metais pesados como alumínio, arsênio, cádmio, bário, cobre, chumbo, mercúrio, cromo, entre outros (SILVA; MARTINS e OLIVEIRA, 2007). Todos esses elementos são potencialmente tóxicos e resultam em dois tipos de riscos:

Contaminação das pessoas que manipulam os REEE: tanto o consumidor que mantém e utilizam em casa equipamentos antigos. Quanto aquelas pessoas envolvidas com a coleta, triagem, descaracterização e reciclagem dos equipamentos estão potencialmente expostas ao risco de contaminação por metais pesados ou outros elementos. Os efeitos no organismo podem ser graves, para reduzir o risco de contaminação, toda a manipulação e processamento devem ser realizados com os devidos equipamentos de proteção pessoal.

Contaminação do meio ambiente: os REEE não devem em nenhuma hipótese ser depositados diretamente na natureza ou junto a rejeitos orgânicos. Mesmo em aterros sanitários, o mero contato dos metais pesados com a água incorre em imediata contaminação do chorume, multiplicando o impacto decorrente de qualquer eventual vazamento. Penetrando no solo, esse material pode contaminar lençóis subterrâneos ou acumular-se em seres vivos, com consequências negativas para o ambiente como um todo. Todas as etapas da logística reversa devem levar em conta esses riscos e programar formas de evitá-los.

2.2 Logística Reversa

A logística, segundo Leite (2009), tem como missão disponibilizar bens e serviços no local, no tempo, na quantidade e com a qualidade solicitadas. Do ponto de vista empresarial, a logística tem assumido um papel estratégico e é definida por Ballou (2007) como a atividade que propicia o fluxo de bens, serviços e informações desde o ponto de aquisição até o ponto de consumo, objetivando atender adequadamente os clientes. Já a logística reversa, segundo Rogers e Tibben-Lembke (1999), é um processo de planejamento, implantação e controle do fluxo de matérias primas, de produtos em processo, de produtos acabados e das informações, no sentido inverso ao da logística convencional.

Segundo Badenhorst (2013), existem etapas básicas para a logística reversa: coleta, inspeção, separação e desmontagem. Após estas etapas, quando o produto mantém suas funcionalidades, pode ser reutilizado, doado ou vendido. Fleischmann (2000) afirma que o produto pode ser remanufaturado, processo que ocorre quando as partes essenciais podem ser aproveitadas e é possível reconstituir o produto com a substituição de componentes complementares. A opção da reciclagem consiste em transformar o produto em matérias primas que possam ser reintegradas ao processo produtivo para produção de novos produtos. Já Leite (2009) acrescenta que a disposição final deve ser a última alternativa e ser utilizada apenas para materiais sem condições de revalorização, e que esta destinação deve ser ambientalmente segura e adequada.

A logística reversa pode ser classificada em duas categorias, conforme Leite (2009): pós-venda e pós-consumo. A logística reversa de pós-venda trata do fluxo de produtos e materiais com pouco ou nenhum uso, que retornam por problemas de qualidade, final de contrato de consignação, problemas comerciais, etc. Já a logística reversa de pós-consumo se preocupa com o fluxo reverso de produtos e materiais descartados ao fim de sua utilização pelo consumidor e, segundo Fleischmann (2000), pode representar a obtenção de recursos valiosos e economicamente atraentes.

A logística reversa pós-consumo tornou-se obrigatória no Brasil a partir da aprovação Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), em agosto de 2010, para equipamentos eletroeletrônicos, agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes e alguns tipos de lâmpadas. O objetivo da PNRS é viabilizar a coleta dos resíduos e sua restituição ao setor produtivo para reaproveitamento ou para destinação adequada (BRASIL, 2010).

Brito e Dekker (2003) apresentam quatro questões que devem ser analisadas para o sucesso da implantação do sistema de logística reversa. A primeira questão trata das razões para descarte dos produtos. Os consumidores descartam os produtos por problemas de qualidade, por dificuldade financeira dos consertos e por obsolescência. Segundo Osibanjo, Nnorom e Ogbonna (2008), a obsolescência pode ser determinada pelo desgaste ou perda de funcionalidade do produto, pela oferta de produtos com tecnologias avançadas, pelo design diferenciado de novos produtos ou pelo apelo psicológico dos novos modelos.

Conhecer os produtos que são descartados é a segunda questão. É preciso conhecer as características dos produtos, como o número de componentes, os tipos de materiais utilizados (plásticos, metais, óleos, químicos...) e a forma de agrupamento destes materiais, por exemplo, para determinar o quanto o produto pode ser reutilizado ou reprocessado, influenciando no fator econômico da logística reversa (BRITO e DEKKER, 2003). Rahmani *et al.* (2014) acrescentam que é preciso conhecer os dados de produção e vendas dos produtos, bem como o tempo de vida útil, que é de difícil determinação para produtos que são substituídos com mais frequência, como celulares e computadores. Além disso, Dwivedy e Mittal (2010) afirmam que a vida útil de alguns produtos é diferente para cada país e tem natureza subjetiva, dependendo muito da decisão do primeiro usuário que pode armazenar o produto por tempo indeterminado ou encaminhá-lo para o processo de logística reversa.

O terceiro ponto importante, conforme Brito e Dekker (2003), é conhecer os atores envolvidos no processo de logística reversa. É preciso considerar as responsabilidades e influências de cada um dos atores no processo, sejam fabricantes, fornecedores, varejistas, empresas especializadas em reciclagem, governo e consumidores (BRITO; DEKKER, 2003; NNORON; OSIBANJO, 2008). Gutiérrez *et al.* (2010) salientam que as etapas essenciais da logística reversa, coleta e tratamento dos resíduos, dependem especialmente dos hábitos de descarte dos consumidores.

A última questão que deve ser analisada refere-se à forma de implantação da logística reversa. Segundo Leite (2009) e Kang e Schoenung (2006) existem fatores que auxiliam para se implantar um sistema de logística reversa com sucesso. É necessário conhecer as características dos produtos a serem captados, como quantidade, peso e tamanho, bem como o momento e local onde ocorrerá o descarte destes produtos em curto e longo prazo. Estas informações servem de base para determinação da infraestrutura que deve ser estabelecida para a logística reversa, como transporte, localização dos pontos de coleta, definição dos destinos dos produtos descartados e implantação de um sistema de informação para gerenciamento do processo.

Leite (2009) e Kang e Schoenung (2006) acrescentam algumas condições para que o fluxo reverso se estabeleça de forma adequada: (i) remuneração em todas as etapas e que permitam a reintegração da matéria prima no mercado; (ii) qualidade satisfatória da matéria prima reciclada; (iii) condições que permitam a escala econômica da atividade, em relação a quantidade de reciclados e constância no tempo; (iv)

existência de mercado para os produtos com matérias primas recicladas; e (v) legislação que incentive a reciclagem e o estabelecimento de plantas industriais de revalorização dos produtos descartados.

2.2.1 Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos

Um significativo avanço na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) brasileira é a logística reversa, pelo meio da qual materiais recicláveis de um produto eletrônico em fim de vida útil, descartado pelo consumidor, poderão retornar ao setor produtivo na forma de matéria-prima. A logística reversa caracteriza instrumento de desenvolvimento econômico e social por meio do qual as empresas que produzem alguns produtos, especificados na lei da PNRS, devem viabilizar a coleta dos resíduos, ao final de sua vida útil, recolhendo o mesmo para sua reciclagem ou outra destinação final ambientalmente adequada (ABDI, 2013).

Porém, a implementação da logística reversa exigida na PNRS é considerada um desafio, devido aspectos tais como: investimentos em estrutura física para os consumidores devolverem seus produtos; alterações em processos das empresas; mudanças no comportamento do consumidor relacionado ao descarte e criação de incentivos em termos de impostos do governo para empresas (GUARNIERI, SILVA e LEVINO, 2016).

Já os principais benefícios relacionados com a logística reversa são: a geração de renda; formalização das áreas de coleta e triagem e redução na quantidade de materiais dispostos em aterros. Além disso, a LR é importante para ampliar a vida dos materiais usados para fabricar os EEE, colaborando assim para reduzir os impactos ambientais das operações industriais e auxiliar na resolução de problemas de escassez de matérias-primas (CAIADO, *et al*, 2017).

Com relação aos diferentes modelos de logística reversa, estes podem ser adotados em duas dimensões: modelo de competição e responsabilidade. No primeiro modelo, o grau de competição à caracteriza, podendo ser monopolista, em que uma organização tem o controle da coleta, reciclagem e disposição, e competitivo, onde não

há o controle do sistema por um grande ator, mas sim várias organizações atuando de forma competitiva. Já no segundo modelo, existe a determinação do responsável pela gestão da reciclagem e disposição dos resíduos, tendo como alternativas: responsabilidade do fabricante, em que o fabricante é responsável por todo o processo; a responsabilidade compartilhada, em que mais de um ator é responsável e a responsabilidade do governo, em que o governo é o responsável por todo o processo de reciclagem e disposição de resíduos (ABDI, 2013).

3 METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se os métodos e procedimentos utilizados no desenvolvimento da pesquisa. Os elementos da caracterização da pesquisa com a sequência metodológica adotada são relatados inicialmente. Em seguida, descreve-se o local de condução da pesquisa, com a identificação das fontes de informações a serem estudadas. Após, são listados os métodos e ferramentas utilizadas para obtenção dos dados e no tratamento das informações.

A abordagem utilizada neste trabalho é baseada em pesquisa de natureza descritiva quali-quantitativa, que segundo Gil (2002), têm como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno e uma das suas características mais importantes está na utilização de técnicas padronizadas de coletas de dados, tais como questionários e a observação sistemática.

A metodologia foi desenvolvida de forma a utilizar os melhores conhecimentos consolidados sobre o tema, desta forma o método utilizado foi o de pesquisa-ação que para Brandão (1985), a pesquisa-ação tem “o duplo e explícito propósito de auxiliar a reflexão, formulação ou implementação da ação e de desenvolver, enriquecer ou testar quadros de referências teóricas ou modelos relevantes ao fenômeno em estudo”.

A pesquisa-ação configura-se dentro de um cenário que busca, de forma organizada, realizar objetivos práticos, cujos relacionamentos são problemáticos. Nesse tipo de pesquisa, os pesquisadores desempenham papel ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento e na avaliação das ações desencadeadas

em função dos problemas, exigindo uma estrutura de relação entre pesquisadores e pessoas da situação investigada.

3.1 População e Amostras

A pesquisa foi fundamentada em analisar o conhecimento que os alunos do Centro Universitário da Serra Gaúcha (FSG) possuem referente ao fluxo dos resíduos eletroeletrônico (REEE), a população abordada nesta análise foram os alunos da FSG, foi estimado em torno de 8000 (oito mil) alunos de diferentes áreas do conhecimento, tendo em vista este número de alunos a amostra foi calculada com nível de confiança de 95% (noventa e cinco por cento) com uma margem de erro amostral de 5% (cinco por cento) totalizando em 367 amostras necessárias para a validação da pesquisa.

3.2 Procedimento de Coleta dos Dados

Como ferramenta de pesquisa, foi adotado um questionário adaptado e reestruturado já validado no artigo de (ARAUJO, 2015), o mesmo elaborado com 18 questões objetivas de múltiplas escolhas em sua maioria com perguntas objetivas em realizar um levantamento de informações e dados sobre o conhecimento que os alunos possuem sobre os resíduos eletroeletrônicos (REEE), foram elaboradas questões pertinentes ao conhecimento relacionado aos REEE e aos procedimentos de descarte. O modo utilizado na elaboração do questionário foi o aplicativo Google Forms, esta pesquisa se desenvolveu entre os meses de outubro e novembro de 2018 aplicadas exclusivamente a alunos do Centro Universitário da Serra Gaúcha (FSG).

3.3 Procedimento de Análise dos Dados

Os dados apresentados nesta pesquisa foram pesquisados em artigos e livros científicos relacionados aos assuntos específicos contribuindo diretamente para o desenvolvimento de uma ação social voltada ao descarte de resíduos eletroeletrônicos (REEE) realizada pelos Acadêmicos da disciplina de Logística Reversa e Qualidade ministrada pelo Professor Mestre Rafael de Lucena Perini no Centro Universitário da Serra Gaúcha FSG. Esta mesma foi desenvolvida com objetivo de arrecadar mais de 3 toneladas de resíduos, e foi desenvolvida de forma que as ferramentas de qualidade e administração como Brainstorming, 5W2H, diagrama de Pareto e Ishikawa entre outras aprendidas em sala de aula fossem norteando o desenvolvimento da ação, todos os alunos da disciplina participaram do desenvolvimento da mesma, onde percebeu-se que alguns assuntos pertinentes aos resíduos não havia muitos materiais a respeito. Esta pesquisa buscou atender estas faltas de informação de maneira simples e objetiva, onde foi aborda as questões de composição dos resíduos, riscos destes resíduos ao meio ambiente e a questão do conhecimento que a população acadêmica possuía a respeito dos mesmos. Sendo assim após o desenvolvimento desta pesquisa o grupo de alunos procura satisfazer as deficiências apresentadas no decorrer desta mesma tornando a ação social mais eficiente.

4 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

A pesquisa foi aplicada exclusivamente a sociedade acadêmica do Centro Universitário da Serra Gaúcha (FSG), no decorrer desta análise será salientado os principais e mais relevantes pontos da pesquisa. Nesta pesquisa foram captadas 384 amostras que concluíram que de 100% (cem por cento) dos resultados obtidos, 53% da população analisada pertencem ao gênero feminino e que 47% do gênero masculino conforme figura 03 abaixo.

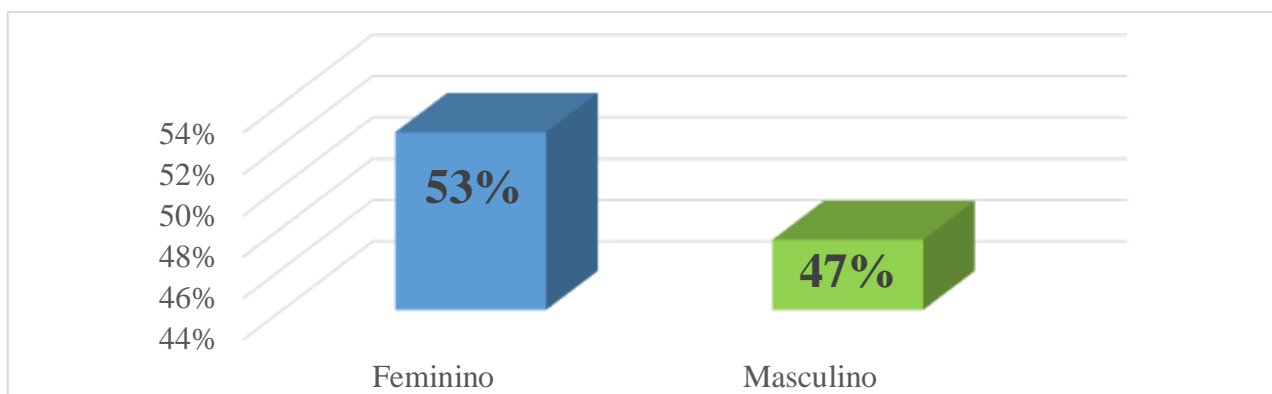


Figura 1 - Amostra de População

Destes mesmos 88.3% residentes de Caxias do Sul, 5.5% de Flores da Cunha, 2.1% de Farroupilha, 1.3% de São Marcos, 1% de Antônio Prado e 1.8 % de demais localidades com baixa expressão, ambas cidades localizadas na região da Serra Gaúcha situadas no estado do Rio Grande do Sul. Nesta análise também se concluiu que de 100% (cem por cento) dos resultados analisados, 31% alunos respondentes pertencem a área de Negócios, 27% da Saúde, 17% de Ciências, Jurídicas e Sociais, 17% de Tecnologia e Inovação, 4% de Comunicação, 4% de Pós-Graduação e 1% de Gastronomia. Desta foram englobadas todas as áreas de graduação da instituição de ensino.

Conforme mencionado das 384 amostras que formam 100% (cem por cento) dos resultados obtidos, 53% da população analisada era do gênero feminino e 47% do gênero masculino, sendo destes 57% com faixa etária entre 16 a 25 anos, 35% de 26 a 35 anos, 8% de 36 a 45 anos e as demais totalizando 100% conforme a figura 4 abaixo.

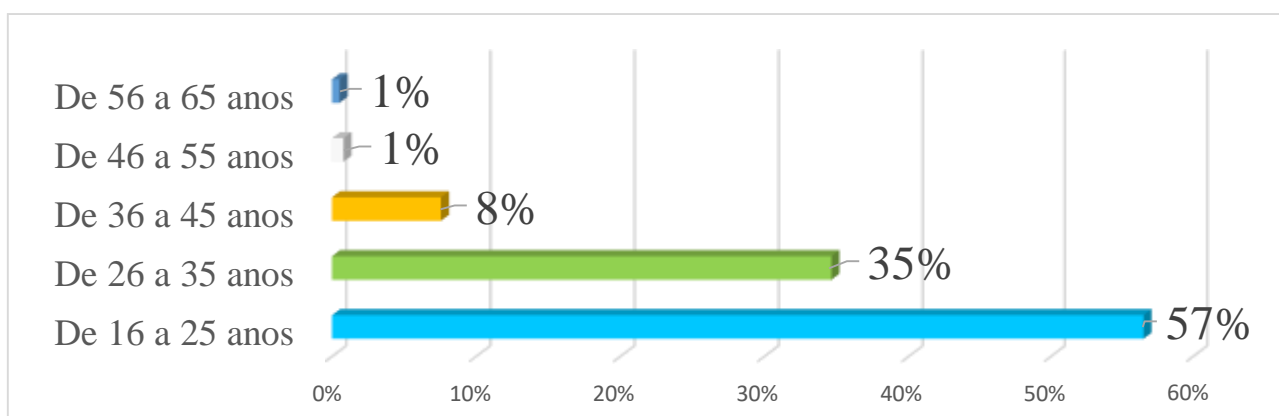


Figura 4 - Faixa Etária

Dentro do gênero feminino 56% das respondentes se encontram na faixa etária entre 16 a 25 anos, 35% entre 26 a 35 anos, 7% entre 36 a 45 anos, com esta análise se subentende que a maior parte do gênero feminino são de jovens que se enquadram no perfil etário universitário da instituição. Dentre as faixas etárias deste grupo percebe se que as respondentes que se enquadram na faixa de 16 a 25 anos 35% pertencem ao grupo da área da Saúde, 10% a área de Negócios, 6% a área de Ciências, Jurídicas e Sociais e 5% a área de Tecnologia e Inovação. Na faixa de 26 a 35 anos, 12% são da área de Negócios, 10% a área de Saúde, 6% a área de Tecnologia e Inovação, 4% a área de Ciências, Jurídicas e Sociais, 2% a área de Comunicação e 1% de Pós-Graduação. Na faixa de 36 a 45 anos 3% pertencem a área de Negócios, 1% a área da Saúde, 1% de Ciências, Jurídicas e Sociais e 1% a área de Tecnologia e Inovação, assim totalizando 100% da análise deste gênero.

Dentro do gênero masculino 57% dos respondentes se encontram na faixa etária entre 16 a 25 anos, 35% entre 26 a 35 anos, 8% entre 36 a 45 anos, com esta análise se subentende que a maior parte do gênero masculino são de jovens que também se enquadram no perfil da instituição. Nas faixas etárias deste grupo percebe se que os respondentes que se enquadram na faixa etária de 16 a 25 anos, 24% pertencem a área de Negócios, 14% a área de Ciências, Jurídicas e Sociais, 10% a área de Tecnologia e Inovação, 3% a área da Saúde, 3% a área de Comunicação e 1% da área de Gastronomia. Na faixa de 26 a 35 anos, 12% pertencem área de Negócios, 8% a área de Tecnologia e Inovação, 7% a área de Ciências, Jurídicas e Sociais, 4% a área de Pós-graduação, 2% a área de Comunicação, 2% a área de Saúde. Já na faixa de 36 a 45 anos, 4% pertencem a área de Tecnologia da Inovação, 4% a área de Ciências, Jurídicas e Sociais e 2% a área de Negócios, assim totalizando 100% da análise deste gênero.

Após a apresentação da população foi observado que 66% desta mesma havia conhecimento a respeito do que são os resíduos eletroeletrônicos REEE, contudo 32% não havia este conhecimento e 2% não soube responder a respeito, dos respondentes que haviam o conhecimento sobre o assunto, a grande maioria obteve este mesmo através da internet e por meios de comunicação como televisão e rádio e uma pequena parte por meio de revistas. Por outro lado, o nível de conhecimento dos riscos gerados por este

tipo de resíduo apenas 54% desta população obtinha o conhecimento sendo que 41% não continham e 5% não soube responder sobre o mesmo.

Desta forma se explica o fato de que 78% desta população realiza o descarte deste tipo de resíduo através da coleta seletiva que não é a forma correta, mas também não podemos considerar a mais errada, pelo motivo que as cidades citadas possuem a coleta e seleção deste tipo de resíduos, no momento em que são selecionados nos centros de triagem da coleta seletiva os mesmos na maioria das vezes é destinado as empresas ou órgãos competentes pelo descarte correto. Os demais 22% restantes da população descartam da seguinte forma: 15% afirmou não descartar, 3% opta pela venda destes materiais que se tornam resíduos no futuro e 1% afirmou descartar através da coleta orgânica que é totalmente errada pois devido à alta presença de metais pesados em seus componentes, o impacto ao meio ambiente é incalculável.

A respeito das empresas ou órgãos que realizam a coleta cerca de 70% da população não soube informar o nome da mesma, por termos uma grande parte da população residente na cidade de Caxias do Sul - RS os principais nomes citados foram de empresas que realizam a coleta seletiva e orgânica da cidade que é a CODECA e outra empresa que realiza somente este tipo de trabalho e que sempre apoia os principais eventos relacionados a este tipo de coleta especifica que seria a AMBE. Relacionando o assunto de coletas seletivas e orgânicas 98% da população possui o sistema de coleta com uma frequência maior que duas vezes na semana e apenas 2% não possui o sistema de coleta direta em suas cidades, sendo assim os mesmos tem que se deslocar até um local determinado.

Em relação ao descarte específico dos resíduos eletroeletrônicos dentre 100% desta população, 42% tem conhecimento de pontos de descarte corretos para tal resíduo, 44% não possuem tal conhecimento e os demais 14% não souberam responder, assim podemos perceber que a grande maioria ou seja, 58% desta população não possui informação sobre o descarte correto conforme a figura 5 abaixo.

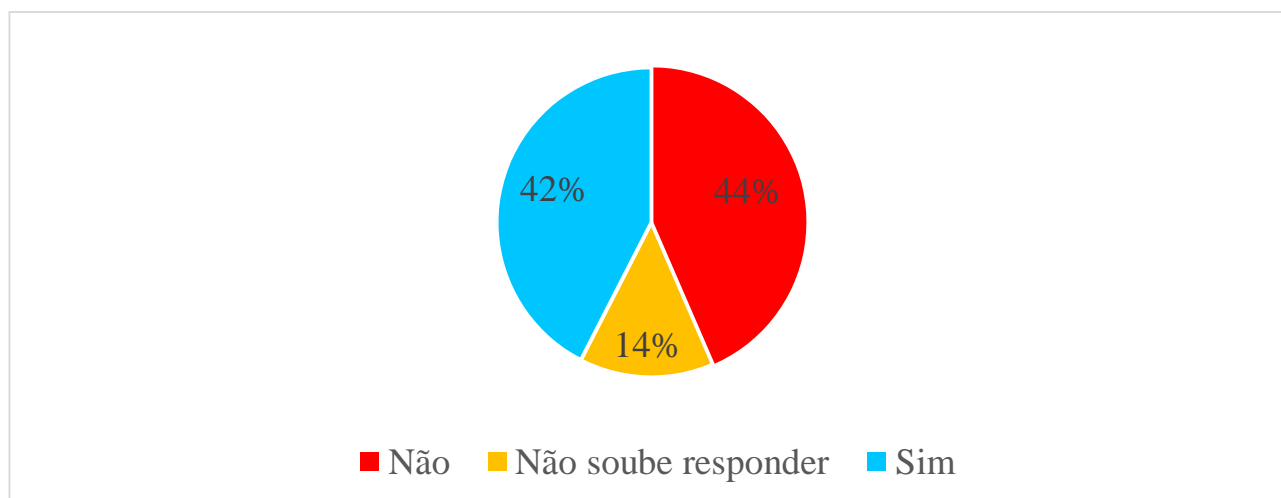


Figura 5 - Descarte REEE

As maiores dificuldades encontradas pela população foi justamente o reflexo da análise do parágrafo acima que 59% desta população relatou que existe ou contem muito pouca informação a respeito deste resíduo, assim gerando uma pouca conscientização da população que somou 13% dos resultados, em virtude do desconhecimento dos pontos de coleta somou-se 15% justificando o dado do desconhecimento de empresas ou órgãos que realiza a coleta com 10% dos dados coletados e apenas 2% da população acredita que a falta de fiscalização dos órgãos competentes seria a principal dificuldade na hora de realizar o descarte do mesmo. Dentro desta mesma análise conclui-se que cerca de 62% dos entrevistados possuem possíveis resíduos em sua residência para descartar, 25% por não ter muito conhecimento de quais equipamentos se enquadram na gama de resíduos responderam que talvez possuam e 13% restantes afirmaram não possuir, por hora, valida-se um ponto principal que era de identificação das principais dificuldades encontradas na destinação dos resíduos eletroeletrônicos (REEE).

Em relação as atividades sociais que envolvem a coleta e a conscientização da população para este tipo de resíduo foram estruturadas três perguntas que identificaram que mais de 64% dos entrevistados não haviam o conhecimento ou não se recordavam de ações voltadas para esta causa, entretanto os demais 36% possuíam o conhecimento ou se recordam de atividades relacionadas. Esta minoria informou que as ações recordadas foram de alguma forma influenciadas por instituições de ensino tanto de

níveis superiores quanto níveis regulares. Desta grande parte que não se recordaram ou não tiveram o conhecimento sobre ações sociais, 69% relataram que se tiverem o conhecimento participariam ou contribuiriam para com a ação, 26% se manifestou de forma neutra ou que talvez participaria e somente 5% informou que não participaria de forma alguma.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com esta pesquisa pode-se perceber que diversos pontos dos resultados estão interligados ou dependem diretamente uns aos outros para que se possa obter melhores resultados nos níveis de conscientização da população acadêmica em relação aos resíduos eletroeletrônicos (REEE) como por exemplo: Se houvesse mais ações voltadas ao meio acadêmico sobre o tema teríamos um nível de conhecimento maior, seguidamente, o nível de conhecimento sobre os riscos seria mais elevado, ou se as empresas investissem mais em marketing para divulgação de ações ou até mesmo uma criação de coletas com uma maior intensidade para este denominado resíduo os resultados obtidos poderiam ser muito melhores.

A pesquisa concentrou-se em buscar informações gerais a respeito da temática dos resíduos dentro do ambiente universitário, assim, sendo possível obter informações necessárias para de forma geral demonstrar os níveis de conhecimento referente ao descarte deste tipo de resíduo, dificuldades encontradas para descartar adequadamente, a falta de informações relacionadas ao mesmo.

Sugiro para trabalhos futuros uma análise mais detalhada na sociedade em geral para verificar possíveis formas de aumentar os níveis de conscientização sobre o tema e ou até buscar novos métodos de coletas podendo assim aumentar os pontos de descarte.

6 REFERÊNCIAS

ABDI. **Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial**. Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônico. Brasília, p. 1-179, 2013.

ARAÚJO, Dhiego Raphael Rodrigues. **ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS GERADOS NA ILHA DE FERNANDO DE NORONHA**. 2015. 78 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Gestão e Políticas Ambientais, Centro de Filosofia e Humanas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015. Cap. 5.

BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010- Política Nacional de Resíduos Sólidos, Brasília, 2010.

CUI, Jirang; FORSSBERG, Eric. Mechanical recycling of waste electric and electronic equipment: a review. **Journal of Hazardous Materials**, Luleå, v. 99, n. 3, p. 243-263, 2003. 73

DIAS, Pablo; MACHADO, Arthur; HUDA, Nazmul; BERNARDES, Andréa Moura. Waste electric and electronic equipment (WEEE) management: A study on the Brazilian recycling routes. **Journal of Cleaner Production**, Porto Alegre, v. 174, n. 10, p. 7-16, 2017.

KAHHAT, Ramzy; JUNBEUM, Kim; XU, Ming; ALLENBY, Braden; WILLIAMS, Eric; ZHANG, Peng. Exploring e-waste management systems in the United States. **Resources, Conservation and Recycling**, Tempe, v. 52, n. 7, p. 955-964, 2008.

MAN, Ming; NAIDU, Ravi; WONG, Ming. Persistent toxic substances released from uncontrolled e-waste recycling and actions for the future. **Science of The Total Environment**, Hong Kong, v. 463-464, p. 1133-1137, 2013.

MARTINHO, Graça; PIRES, Ana; SARAIVA, Luanha; RIBEIRO, Rita. Composition of plastics from waste electrical and electronic equipment (WEEE) by direct sampling. **Waste Management**, Caparica, v. 32, n. 6, p. 1213-1217, 2012.

PACHECO, J. **Gerenciamento de Resíduos Eletroeletrônicos: Uma Proposta para Resíduos de Equipamentos de Informática no Município do Rio de Janeiro**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, p. 153, 2013. 76

ROCHA, Gustavo; GOMES, Flávia; PORTE, Martin; PORTUGAL, Susane; ALMEIDA, Renato; RIBEIRO, José. Diagnóstico da Geração de. **Fundação Estadual do Meio**, Belo Horizonte, p. 1-85, 2009.

SABBAGHI, Mostafa; CADE, Willie; BEHDAD, Sara. The current status of the consumer electronics repair industry in the U.S.: A survey-based study. **Resources, Conservation and Recycling**, Buffalo, v. 116, p. 137-151, 2016.

SABBAGHI, Mostafa; ESMAELIAN, Behzad; CADE, Willie; WIENS, Kyle; BEHDAD, Sara. Business outcomes of product repairability: A survey-based study of consumer repair experiences. **Resources, Conservation and Recycling**, Buffalo, v. 109, p. 114-112, 2016.

TOWNSEND, T. Environmental issues and management strategies for waste electronic and electrical equipment. **Journal of the Air and Waste Management Association**, Gainesville, v. 61, n. 6, p. 587-610, 2011.

WANG, Ruixue; XU, Zhenming. Recycling of non-metallic fractions from waste electrical and electronic equipment (WEEE): A review. **Waste Management**, Shanghai, v. 34, n. 8, p. 1455- 1469, 2014.

WIDMER, Rolf; KRAPF, Heidi Oswald; KHETRIWAL, Deepali Sinha; SCHNELLMANN,Max; BÖNI, Heinz. Global perspectives on e-waste. **Environmental Impact Assessment Review**, Suíça, v. 25, n. 5, p. 436-458, 2005.

GUARNIERI, Patricia; SILVA, Lucio Camara; LEVINO, Natallya. Analysis of electronic waste reverse logistics decisions using Strategic Options Development Analysis methodology: A Brazilian case. **Journal of Cleaner Production**, Brasília, v. 133, p. 1105-1117, 2016.

CAIADO, Nathália; GUARNIERI, Patricia; XAVIER, Lúcia Helena; CHAVES, Gisele de Lorena Diniz. A characterization of the Brazilian market of reverse logistic credits (RLC) and an analogy with the existing carbon credit market. **Resources, Conservation and Recycling**, Brasília, v. 118, p. 47-59, 2017.

SILVA, B. D. da; MARTINS, D. L.; OLIVEIRA, F. C. de. **Resíduos eletrônicos no Brasil**. 2007. LIXO ELETRÔNICO.

BADENHORST, A. A framework for prioritizing practices to overcome cost-related problems in reverse logistics. **Journal of Transport and Supply Chain Management (JTSCM)**. v 7, n 1, 2013. ISSN: 2310-8789 (print) e 1995-5235 (online)

BALLOU, R.H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2007.

BRASIL. Lei 12.305. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. 2010.

BRITO, M. P.; DEKKER, R. **A Framework for Reverse Logistics**. Erim Report Series Research in Management Ers-2003-045-LIS. Erasmus University Rotterdam. The Netherlands. April 2003.

FLEISCHMANN, M. **Quantitative Models for Reverse Logistics**. Tese de Doutorado. Erasmus University Rotterdam. Holanda. 2000.

GUTIERREZ, E.; ADENSO-DIAZ, B.; LOZANO, S.; GONZALEZ-TORRE, P. A competing risks approach for time estimation of household WEEE disposal. **Waste Management**. n. 30. p. 1643–1652, 2010.

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

NNOROM, I.C.; OSIBANJO, O. Overview of electronic waste (e-waste) management practices and legislations, and their poor application in the developing countries. **Resources, Conservation & Recycling**, n. 52, p. 843-858, 2008.

OSIBANJO, O; NNOROM, I.C.; OGBONNA, K.C. Modelling waste generation by the telecom sector in Nigeria: the grey side of the impressive outing. **Waste Management & Research**, v. 26, n. 317, 2008.

RAHMANIA, M.; NABIZADEHB, R.; YAGHMAEIANA, K.; MAHVIA, A. H.; YUNESIANB, M. Estimation of waste from computers and mobile phones in Iran. **Resources, Conservation and Recycling**. v. 87, p. 21–29, 2014.

RIEGER, Tiago Joel. **RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: UMA ANÁLISE DO SETOR EMPRESARIAL DO MUNICÍPIO DE GRAVATAÍ/RS**. 2018. 84 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Cap. 3. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/181388>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

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

KANG H.Y.; SCHOENUNG J.M. Estimation of future outflows and infrastructure needed to recycle personal computer systems in California. **Journal of Hazardous Materials**, v. B137, p. 1165–1174, 2006.

DWIVEDY M.; MITTAL R. K. Estimation of future outflows of e-waste in India. **Waste Management**, v. 30, p. 483–491, 2010.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **Repensando a Pesquisa Participante**. 2. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas S.A. 2002, v. 1, 2002.