



Universidade Federal do Pampa
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS DE SÃO GABRIEL
GESTÃO AMBIENTAL

**DESCARTE E REAPROVEITAMENTO DO LIXO
ELETRÔNICO NAS OFICINAS DE REPARAÇÃO
NA CIDADE DE SÃO GABRIEL RS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Lari Rosenbach
larirosenbach@yahoo.com.br

Prof. Dr Ricardo Ribeiro Alves
Orientador

São Gabriel, junho de 2017

LARI ROSENBACH

**DESCARTE E REAPROVEITAMENTO DO LIXO
ELETRÔNICO NAS OFICINAS DE REPARAÇÃO
NA CIDADE DE SÃO GABRIEL RS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Gestão Ambiental da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Gestor Ambiental

Orientador: Prof. Dr Ricardo Ribeiro Alves

**São Gabriel
2017**

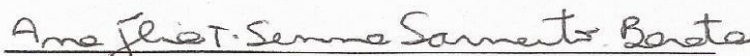
LARI ROSENBACH

**DESCARTE E REAPROVEITAMENTO DO
LIXO ELETRÔNICO NAS OFICINAS DE
REPARAÇÃO NA CIDADE DE SÃO
GABRIEL RS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Gestão Ambiental da Universidade
Federal do Pampa como requisito parcial para
obtenção do Título de Bacharel em Gestor
Ambiental



Prof. Dr. Ricardo Ribeiro Alves
Orientador



Prof. Dra. Ana Julia Senna Sarmiento Barata
Avaliadora



Prof. Dr. André Carlos Cruz Copetti
Avaliador

**São Gabriel
2017**

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Cristiane e minha filha Laura, pela compreensão pelas horas em que fiquei afastado para realizar este trabalho.

Ao professor orientador Dr. Ricardo Ribeiro Alves pelos conhecimentos transmitidos.

Ao meu pai Enio, agora quando completam 20 anos da sua ausência neste plano, pelos ensinamentos morais, familiares e éticos que levei para a vida toda. Fica a doce lembrança do seu convívio e uma saudade que não tem fim.

RESUMO

As facilidades que a tecnologia eletrônica nos proporciona são imensas. Fazem parte do dia a dia das pessoas e muitas vezes não é percebida, justamente por estar enraizada em seu cotidiano. Somente quando um aparelho eletrônico deixa de funcionar é que se dá conta o quanto este faz falta. O fato de o Brasil ter mais telefones celulares do que pessoas é um exemplo da popularização dos eletrônicos, sem mencionar outros dispositivos como computadores, televisores, DVDs, videogames, etc. A publicidade em torno dos aparelhos eletrônicos estimula ainda mais o consumo levando muitas vezes ao descarte precoce de aparelhos considerados “obsoletos”, simplesmente por estarem fora de moda. A baixa vida útil de algumas versões desses equipamentos à venda também tem gerado dúvidas sobre a chamada “obsolescência programada”. Este trabalho faz uma abordagem sobre isso sob o ponto de vista da profissão de Técnico em Eletrônica, citando exemplos de aparelhos que deixam a desejar quando o quesito é justamente a durabilidade, além de abordar a logística reversa e o reaproveitamento de componentes eletrônicos em outros aparelhos nas oficinas de consertos no município de São Gabriel. Por meio de entrevistas nos estabelecimentos, objetivou-se avaliar a viabilidade econômica da reparação de alguns aparelhos eletrônicos. Além disso, analisou-se o comportamento dos profissionais diante da obsolescência programada, que leva ao descarte precoce dos produtos e seu destino final. Através da conclusão deste trabalho espera-se elaborar novas perspectivas possíveis para o reaproveitamento de componentes eletrônicos e uma adequada destinação para esses resíduos.

Palavras Chave: logística reversa, resíduos eletrônicos, obsolescência programada.

ABSTRACT

The facilities that the electronic technology provides us are immense. They are part of the day to day of people and is often not perceived, precisely because it is rooted in their daily lives. Only when an electronic device stops working does one realize how much it lacks. The fact that Brazil has more cell phones than people is an example of the popularization of electronics, not to mention other devices such as computers, televisions, DVDs, video games, etc. Advertising around electronic devices further boosts consumption, often leading to the early disposal of devices considered "obsolete" simply because they are out of fashion. The low life of some versions of these devices on sale has also raised doubts about the so-called "sheduled obsolescence". This work takes an approach on this from the point of view of the profession of Electronics Technician, citing examples of devices that leave to be desired when the question is precisely the durability, in addition to addressing the reverse logistics and reuse of electronic components in other devices in repair shops in the municipality of São Gabriel. Through interviews in the establishments, the objective was to evaluate the economic feasibility of repairing some electronic devices. In addition, the behavior of the professionals in the face of the programmed obsolescence, which leads to the early disposal of the products and their final destination, was analyzed. Through the conclusion of this work, it is hoped to elaborate new perspectives for the reuse of electronic components and an adequate destination for these wastes.

Keywords : reverse logistic, electronic waste, sheduled obsolescence

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 As etapas da logística reversa de uma forma resumida.....	14
Figura 2 Logística reversa por Rogers/Tibben-Lembke.....	15
Figura 3 Pontos onde localizam-se os estabelecimentos pesquisados.....	24
Figura 4 Oficina “A” – Material a ser descartado.....	27
Figura 5 Oficina “A” – Transportadora recolhendo material descartado.....	27
Figura 6 Oficina “B” – Armazenamento.....	29
Figura 7 Oficina “B” – Garagem.....	29
Figura 8 Oficina “C” – Aparelhos que serão descartados.....	31
Figura 9 Oficina “C” – Bancada de trabalho.....	31
Figura 10 Televisor com a tela quebrada.....	33
Figura 11 Televisor já consertado com tela reaproveitada.....	34
Figura 12 Localização das réguas de LEDs em televisor de 42 polegadas.....	34
Figura 13 LED defeituoso já substituído.....	35
Figura 14 Duas placas idênticas, e incompatíveis.....	36

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Quadro comparativo de alterações na PNRs.....	19
QUADRO 2: Comparação de diretivas.....	23
QUADRO 3: Quadro síntese comparativo.....	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Justificativa.....	11
1.2 Objetivos.....	12
1.2.1 Objetivo Geral.....	12
1.2.2 Objetivos Específicos.....	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 A Logística Reversa.....	13
2.2 Legislação Brasil Europa.....	20
2.2.1 União Europeia.....	21
2.2.2 Brasil.....	22
3. METODOLOGIA.....	24
3.1 Caracterização da Região Pesquisada.....	24
3.2 Tipo de Pesquisa e Coleta de Dados.....	24
3.3 Análise dos Dados.....	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1 Pesquisa Realizada Nas Oficinas de Reparação.....	26
4.1.1 Oficina “A”.....	26
4.1.2 Oficina “B”.....	28
4.1.3 Oficina “C”.....	30
4.1.4 Oficina “D”.....	32
4.2 Aspectos Adicionais das Observações Realizadas.....	32
4.2.1 Reaproveitamento de Componentes.....	32
4.2.2 Compatibilidade de Componentes.....	35
4.3 Resultado.....	36
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
6. CONCLUSÃO.....	39
7. APÊNDICES.....	40
7.1 APÊNDICE A: Questionário Aplicado.....	40
7.2 APÊNDICE B: Engenho São Jorge, Local de Descarte.....	41
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

1. INTRODUÇÃO

A ultra miniaturização dos componentes eletrônicos nas últimas décadas levou a tecnologia a um patamar nunca antes visto. Isso levou ao desenvolvimento de aparelhos cada vez menores e mais funcionais. Para exemplificar, o ENIAC (1945) o primeiro computador totalmente eletrônico produzido e utilizado pelos EUA para cálculos de artilharia militar utilizava válvulas eletrônicas, conhecidas pelo seu alto consumo elétrico e fragilidade a choques mecânicos. Este computador realizava 5.000 operações por segundo e tinha mais de 18.000 válvulas eletrônicas. Consumia 160.000 Watts de energia e ocupava um prédio inteiro (MICROCOMPUTADOR, Ed Rio Gráfica, 1984. p46). Hoje, com o advento do Transistor e mais recentemente do Circuito Integrado, podem-se fabricar calculadoras de mão milhares de vezes mais rápidas e alimentadas apenas com pilhas comuns ou até por energia solar.

Esta ultra miniaturização tornou os eletrônicos muito mais eficientes e com funcionalidades jamais imaginadas há algumas décadas. Eles não apenas cumprem com suas tarefas, alguns dispositivos até interagem com o usuário. Acompanhando essa revolução, os eletrônicos ficaram mais baratos e o que antes era apenas restrito a um público com maior poder aquisitivo, hoje está acessível ao público de renda mais baixa.

As indústrias, por sua vez, percebendo esse aumento do consumo e do baixo custo de produção, não perdem tempo em inovar e colocar a todo o momento no mercado um produto “atualizado” ou simplesmente “melhor” do que seu antecessor ou concorrente, alimentando os anseios das pessoas por tecnologia, necessidades e desejos. Basta observar quantos novos modelos de *Smartphones* são lançados todos os meses, com novos acabamentos, recursos e funcionalidades.

Toda essa “fome” por eletrônicos, o consumo exagerado e não consciente por parte da população acaba tendo um resultado inevitável que é o excesso de lixo eletrônico.

Este trabalho visa justamente analisar os aspectos da geração do lixo eletrônico, mais especificamente a linha de televisores, áudio e vídeo, além do comportamento dos consumidores e o descarte no município de São Gabriel, feito em uma área da Prefeitura para esse fim. Aborda também a dificuldade encontrada por técnicos da área em recondicionar (consertar) estes aparelhos como medida para prolongar sua vida útil, devido muitas vezes à incompatibilidade de seus componentes, além dos motivos econômicos.

Em uma fundamentação teórica, buscou-se abordar aspectos da legislação e a responsabilidade dos fabricantes quanto à chamada Logística Reversa de seus produtos e possíveis soluções para destinação correta destes resíduos no município.

1.1 Justificativa

O município de São Gabriel (RS) está situado na região da Fronteira Oeste, às margens da rodovia BR 290, considerada um corredor de exportação do MERCOSUL. Distante 320 Km de Porto Alegre, São Gabriel faz divisa com os municípios de Rosário do Sul, Santa Margarida do Sul, Santa Maria, Vila Nova do Sul, Lavras do Sul, Dilermando de Aguiar, Dom Pedrito, Cacequi e São Sepé (saogabriel.rs.gov.br, 2017).

São Gabriel possui um aterro sanitário próprio, situado a 1,8 Km do trevo de acesso ao bairro Universitário. A área total do aterro é de 11 há (saogabriel.rs.gov.br, 2017). Há um projeto em andamento que gera emprego e renda para 45 trabalhadores distribuídos em dois turnos de trabalho com o objetivo de separar o lixo reciclável do não reciclável.

Há ainda uma área disponibilizada pela Prefeitura para a armazenagem de resíduos eletrônicos que são descartados pela população. Esta área conhecida como o antigo Engenho São Jorge (Apêndice B), não é a mais adequada para a armazenagem pela sua estrutura e localização, porém se mostrou como uma solução temporária para este problema, já que não havia lugar próprio para este fim no município.

Antes da designação desta área de descarte, os resíduos eram coletados por catadores que faziam a separação dos materiais mais valiosos como o cobre e o alumínio nas suas próprias residências, algumas situadas em áreas próximas ao rio Vacacaí. Com o acúmulo destes materiais perto do rio, ocasionalmente ocorrem problemas de contaminação do solo, disseminação de roedores e outras pragas, além da contaminação do rio, principal fonte hídrica do município.

Este trabalho justifica-se pelo rápido avanço da tecnologia que traz consigo o problema do descarte inadequado dos resíduos eletrônicos, A dificuldade em reparar os produtos leva a sua inutilização precoce.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a situação do descarte e reaproveitamento do lixo eletrônico, a obsolescência programada sob o ponto de vista das oficinas de reparação no município de São Gabriel (RS).

1.2.2 Objetivos Específicos

Por meio da abordagem teórica, descrever os conceitos da logística reversa, comparar com a legislação europeia e por meio destas informações elaborar medidas de redução e otimização dos resíduos eletrônicos produzidos, além de verificar o nível de conhecimento dos proprietários dos estabelecimentos de reparação sobre esses resíduos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A Logística Reversa

A logística reversa é um tema novo no mercado e na produção. Trata-se do processo inverso da logística direta, esta última, responsável pela distribuição dos produtos manufaturados da indústria, passando por seus intermediários até chegar ao seu consumidor final.

ROSA (2010) assim descreveu a logística:

A logística é definida como a colocação do produto certo, na quantidade certa, no lugar certo, no prazo certo, na quantidade certa, com a documentação certa, ao custo certo, produzindo no menor custo, da melhor forma, deslocando mais rapidamente, agregando valor ao produto e dando resultados positivos aos acionistas e clientes. Tudo isso respeitando a integridade humana de empregados, fornecedores e clientes e a preservação do meio ambiente (ROSA, 2010, p.17).

A logística reversa trata do retorno dos produtos por meio de seus canais de distribuição diretos ou indiretos, do consumidor ao revendedor e por último o fabricante, seja para reparação ou substituição em garantia ou para desmontagem, separação e reciclagem, como forma correta de destinação final.

A Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010) que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos define diretrizes sobre a responsabilidade de fabricantes e revendedores quanto aos seus produtos no momento do descarte e sobre a logística reversa destes

No Art. 33 da referida lei é dito que são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes (BRASIL,2010).

A Figura 1 ilustra os processos que envolvem a logística reversa de uma forma resumida

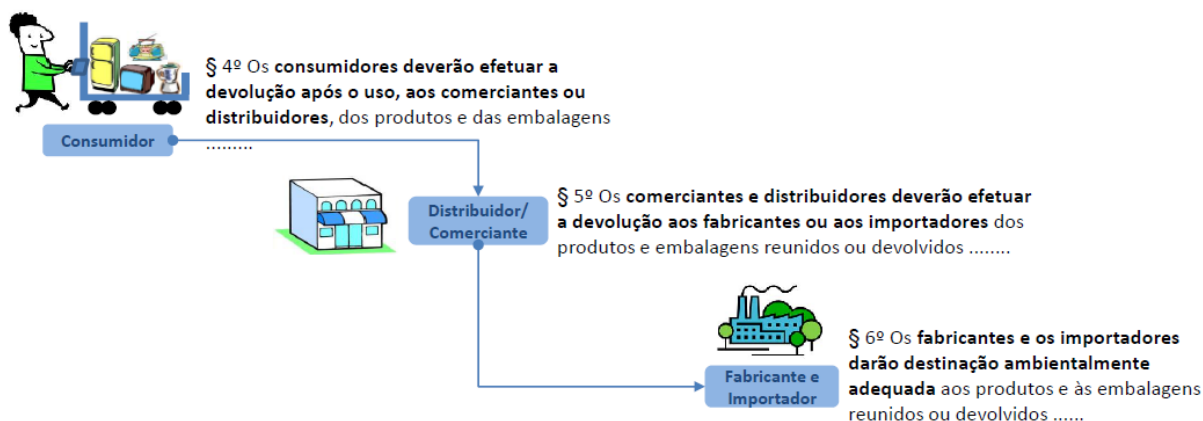


FIGURA 1- As etapas da logística reversa de uma forma resumida.

Fonte: ABINEE (2014)

NOVAES (2007) assim descreve a logística reversa:

A logística reversa cuida dos fluxos de materiais que se iniciam nos pontos de consumo e terminam nos pontos de origem, com o objetivo de recapturar valor ou disposição final (...). Este processo reverso é formado por etapas características, envolvendo intermediários, pontos de armazenagem, transporte, esquemas financeiros, etc. (NOVAES, 2007, p.53-54).

A logística reversa compreende o gerenciamento do fluxo inverso dos produtos, após o consumo, abrangendo os processos de coleta, transporte, armazenagem, estoque e desmontagem, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de agregar valor aos resíduos e minimizar os impactos sobre o meio ambiente. A Figura 2 mostra a logística reversa por ROGERS; TIBBEN-LEMBKE, 1998.

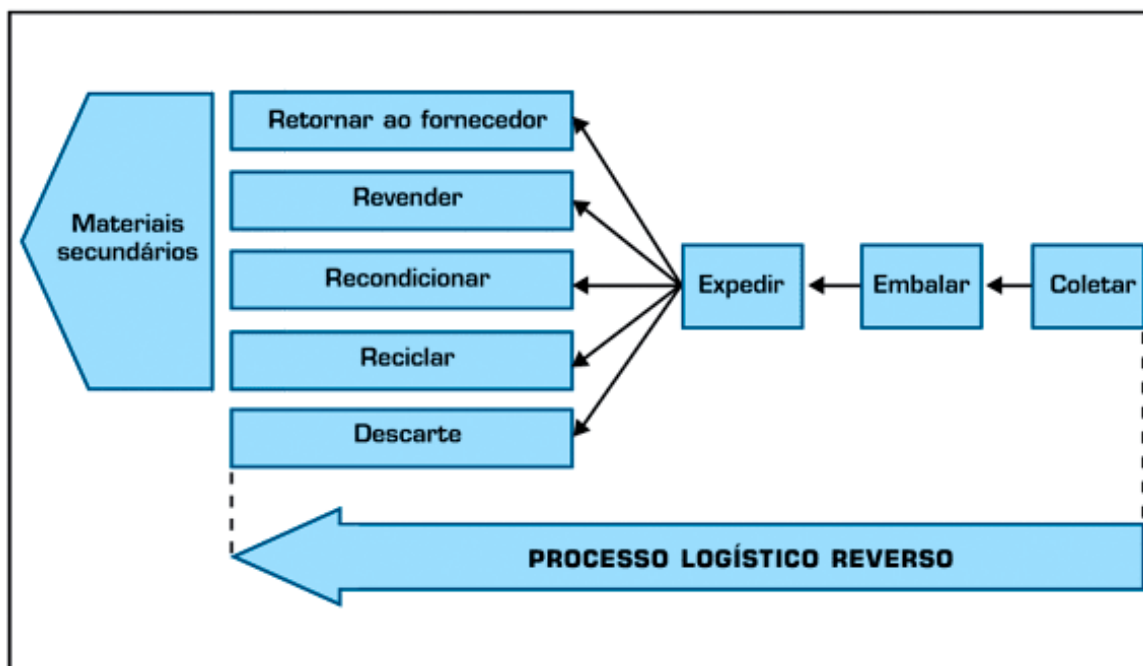


FIGURA 2 - Logística Reversa
 Fonte: Adaptado de Rogers & Tibben-Lembke (1998)

A logística reversa divide-se em duas ramificações segundo LEITE (2003):
 Logística reversa de pós consumo e logística reversa de pós venda.

1-Logística Reversa de Pós Consumo:

Trata especificamente dos produtos que chegaram ao fim de sua vida útil e que foram descartados por seus proprietários. Verifica-se, portanto, durante o processo logístico reverso, a possibilidade de reciclagem de seus componentes para que sirvam de matéria prima para fabricação de novos aparelhos. Um exemplo dessa situação é um televisor analógico de tubo de imagem. Este não possui conversor digital. O consumidor percebe que, ao apresentar defeito, seu conserto ficou inviável economicamente e o substitui por um televisor de LED, mais moderno e já pronto para sintonizar canais seguindo o novo modelo digital vigente no país. O televisor antigo tornou-se lixo eletrônico.

O objetivo econômico da logística reversa de pós consumo pode ser entendido como a motivação para a obtenção de resultados financeiros por meio de economias obtidas nas operações industriais, principalmente pelo aproveitamento de matérias-primas secundárias provenientes dos canais reversos de reciclagem, ou de revalorizações mercadológicas nos canais reversos de reuso e remanufatura. (LEITE, 2003, p.107).

Para os casos dos bens de pós consumo, há dois grandes caminhos de revalorização: a reciclagem e o desmanche. Não sendo possível nenhuma dessas opções, esses bens serão incinerados ou depositados em aterros sanitários controlados, o que denomina a disposição final do produto, constante no “manual do usuário” dos produtos mais recentes.

O desmanche segundo LEITE (2003, p.7) é um processo que o bem sofrerá após a coleta, onde será desmontado e seus componentes se ainda em condições de utilização serão remanufaturados e enviados ao mercado de peças usadas. As partes do bem que não puderem ser reutilizadas, mas forem passíveis de reciclagem industrial, serão separadas e, após a reciclagem, se tornarão matérias primas para a fabricação de novos produtos, retornando ao ciclo produtivo.

2-Logística Reversa de Pós Venda:

A outra ramificação da logística reversa concentra-se principalmente no controle do retorno dos produtos por eventuais defeitos de fabricação, falhas de funcionamento, danos ocasionados durante a logística direta, entregas realizadas por engano ou simplesmente pela não satisfação do consumidor com o produto. Um exemplo é a compra de um notebook pela internet. Ao receber o produto em sua residência o cliente percebe que o mesmo não liga. Fez contato com o representante da empresa que efetuou a venda e este orientou que providenciasse a devolução através de postagem do notebook, acompanhada de uma carta com os motivos deste procedimento, para que o fabricante troque o produto.

Outro exemplo de logística reversa de pós venda é a troca do produto pela não satisfação do cliente com o mesmo, ou até o envio do produto por engano para outro endereço.

Podemos definir como objetivo econômico da logística reversa, em determinado canal reverso de pós venda, a visão estratégica de recapturar valor financeiro do bem de pós venda de alguma maneira. Destacam-se canais reversos de revalorização de realocação de estoques em excesso, revalorização de ativos em fim de estação ou de promoção de vendas e recaptura de valor de bens com problemas de qualidade em geral (LEITE, 2003, p.220).

Os bens de pós venda se diferenciam dos bens de fluxo reverso de pós consumo quando nos referimos aos possíveis destinos dados. Eis alguns destes destinos (LEITE, 2003. p.17):

-Venda no mercado primário: quando se faz a redistribuição ao mercado dos produtos não vendidos;

-Consertos e reparações: para possibilitar o retorno dos produtos ao ciclo comercial primário ou secundário, desde que seja possível esta reparação;

-Doações: o produto ao atingir um grau de obsolescência então retorna e é doado pelo fabricante como medida de fixar sua imagem no mercado;

Ao serem mencionados os aspectos que envolvem a logística reversa, de imediato recordam-se dos produtos eletrônicos, que estão em todos os lugares e cada vez em maior quantidade. A problemática da geração do lixo eletrônico que atinge o planeta é cada vez mais acentuada, face à maior facilidade que se tem em adquirir os produtos eletrônicos e também por trocá-los por versões mais novas.

Dados do Programa Ambiental das Nações Unidas informam que por ano são gerados de 20 a 50 milhões de toneladas de lixo eletroeletrônico em todo o planeta (Miguez, 2010). E o mais alarmante: o Brasil é o país em desenvolvimento que mais produz lixo eletrônico (0,5 kg por habitante ao ano), superando China e México, que produzem 0,4 kg por habitante. Esta informação é muito negativa, além de tantos outros motivos, devido ao grande volume de material gerado. Ao passo que a indústria tem se empenhado ao máximo para criar novas tecnologias em aparelhos eletrônicos e canais de distribuição cada vez mais sofisticados, percebe-se que não há o mesmo esforço do mercado em criar canais de distribuição reversos para dar destinação aos produtos descartados pelo consumidor final (Miguez, 2010).

BALLOU aponta algumas motivações para a deficiência do fluxo reverso de produtos:

É geralmente mais barato usar matéria-prima virgem do que material reciclado, em parte pelo pouco desenvolvimento de canais de retorno, que ainda são menos eficientes do que os canais de distribuição de produtos. Isso deve mudar, pois (1) o público em geral está ficando mais consciente do desperdício, (2) a quantidade de resíduo sólido tem aumentado e (3) a matéria-prima original está ficando mais cara e menos abundante. (BALLOU, 2008, p. 384).

Observa-se com esse crescimento que os fabricantes e a gestão pública não estão totalmente comprometidos em aplicar medidas de retorno e reaproveitamento (reciclagem) de seus produtos, uma vez que a Lei 12.305/10 que trata da Política Nacional dos Resíduos Sólidos trata da responsabilidade compartilhada entre os setores público e privado quanto à destinação destes resíduos (AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL, Logística Reversa: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica, 2012, p.10):

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

De acordo com o artigo 33, os fabricantes e comerciantes passam a ter responsabilidade sobre o recolhimento dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE). Mas para que essa realidade se concretize, é necessário que a população se conscientize e descarte os eletrônicos nos locais adequados.

O Quadro 1 na página seguinte mostra as alterações da PNRS:

QUADRO 1

Quadro comparativo de alterações na Política Nacional dos Resíduos Sólidos, PNRS (2010)

AGENTES	ANTES DA PNRS	DEPOIS DA PNRS
Poder Público	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de prioridade para o lixo urbano - Existência de lixões na maioria dos municípios - Resíduo orgânico sem aproveitamento - Coleta seletiva cara e ineficiente 	<ul style="list-style-type: none"> - Municípios farão plano de metas sobre resíduos com participação de catadores - Os lixões precisam ser erradicados em quatro anos - Prefeituras passam a fazer a compostagem - É obrigatório controlar custos e medir a qualidade do serviço
Catadores	<ul style="list-style-type: none"> - Exploração por atravessadores e riscos à saúde - Informalidade - Problemas de qualidade e quantidade dos materiais - Falta de qualificação e visão de mercado 	<ul style="list-style-type: none"> - Catadores reduzem riscos à saúde e aumentam renda em cooperativas - Cooperativas são contratadas pelos municípios para a coleta e reciclagem - Aumenta a quantidade e melhora a qualidade da matéria prima reciclada - Trabalhadores são treinados e capacitados para ampliar produção
Iniciativa Privada	<ul style="list-style-type: none"> - Inexistência de lei nacional para nortear os investimentos das empresas - Falta de incentivos financeiros - Baixo retorno dos produtos eletroeletrônicos pós-consumo - Desperdício econômico sem a reciclagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Marco legal estimulará ações empresariais - Novos instrumentos financeiros impulsionarão a reciclagem - Mais produtos retornarão à indústria após o uso pelo consumidor - Reciclagem avançará e gerará mais negócios com impacto na geração de renda
Consumidor	<ul style="list-style-type: none"> - Não separação do lixo reciclável nas residências - Falta de informação - Falhas no atendimento na coleta municipal - Pouca reivindicação junto às autoridades 	<ul style="list-style-type: none"> - Consumidor fará separação mais criteriosa nas residências - Campanhas educativas mobilizarão moradores - Coleta seletiva aprimorada para recolher mais resíduos - Cidadão exercerá seus direitos junto aos governantes

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017).

Os eletroeletrônicos são muito poluentes devido à considerável quantidade de metais pesados presentes nos circuitos. Estes metais são substâncias químicas utilizadas nos processos de fabricação altamente nocivas à saúde e ao meio ambiente que precisam ser tratadas adequadamente num processo reverso.

É bem verdade que a miniaturização de componentes eletrônicos reduziu a quantidade de insumos para fabricação. Um exemplo é a tecnologia SMD (Montagem em Superfície Total, SABER ELETRÔNICA, Nº211/1990, p.15), onde se pode ter até 75% de economia de espaço físico em gabinetes e uso de materiais potencialmente nocivos ao meio ambiente nos processos de fabricação.

Circuitos Integrados, componentes eletrônicos abundantes em placas eletrônicas, possuem Arseneto de Gálio na sua composição (SABER ELETRÔNICA, Nº211,/1990, p.46), substância altamente contaminante e cancerígena. Demais poluentes como cádmio, mercúrio (este último utilizado em sensores de posição em celulares e *tablets*), chumbo (usado na solda) e bário precisam de cuidados especiais na separação para reduzir ao máximo a contaminação do solo e fontes hídricas.

2.2 Legislação Brasil Europa

A Política de Resíduos Sólidos brasileira, a Lei nº 12.305/10 (BRASIL, 2010), que trata da logística reversa, bem como da gestão do lixo, foi sancionada pelo então Presidente da República Luis Inácio Lula da Silva, em 02 de agosto de 2010. Tal lei tramitou no Congresso Nacional por quase duas décadas até ser aprovada, demonstrando com isso a lentidão do poder público com essa questão.

O fato de não haver até então uma lei para regulamentar como seria o descarte adequado do lixo, inclusive o tecnológico, fez com que grande parte dos materiais fosse dispensada em “lixões” ou aterros destinados aos rejeitos impróprios para reciclagem ou reutilização.

Somada à falta de informação da população quanto aos efeitos nocivos de um aparelho descartado inadequadamente, está a obsolescência dos produtos, que evoluem tecnologicamente a cada dia e cada vez mais rápido. Não houve por parte da indústria, esforços para criar meios de administrar o fluxo reverso desses equipamentos após o fim de sua vida útil.

A destinação correta do lixo eletrônico é um problema que afeta não só o Brasil, como o mundo todo. Neste contexto, faz-se um comparativo entre Europa e Brasil quanto as suas respectivas leis.

2.2.1 União Européia

Preocupada com o futuro do meio ambiente, a Europa deu um passo à frente no ano de 2003, criando uma lei específica para regulamentar o tratamento dos resíduos eletroeletrônicos - a diretiva 2002/96/CE - *WEEE (Waste from Electrical and Electronic Equipment*, Euro-lex Europa, 2017). Esta lei tem como objetivo primordial prevenir os resíduos eletroeletrônicos, assim como motivar a reutilização e reciclagem, incentivando o envolvimento dos produtores, fabricantes, distribuidores e consumidores no processo ambientalmente correto da reciclagem, reutilização ou valorização dos resíduos sólidos.

Dentre os produtos que a *WEEE* abrange, estão:

1. Grandes eletrodomésticos;
2. Pequenos eletrodomésticos;
3. TI e Telecoms;
4. Equipamentos de consumo;
5. Equipamentos que utilizem lâmpadas;
6. Ferramentas elétricas e eletrônicas;
7. Brinquedos, lazer e esportes;
8. Equipamentos médicos;
9. Equipamentos de autodistribuição;
10. Equipamentos médicos.

A normatização europeia determina que o fabricante é o responsável direto pela coleta, devendo criar mecanismos de logística reversa de seus produtos. O revendedor varejista é co-responsável neste processo, devendo garantir ao seu consumidor o retorno dos eletrônicos de forma gratuita quando estes se tornarem inservíveis ou obsoletos. Juntamente com a diretiva WEEE, pensando na saúde humana e no futuro ambiental, a Europa criou também em 2003 a diretiva 2002/95/CE - *RoHS (Restriction Hazardus Substances*. Euro-lex Europa, 2017), buscando restringir o uso de determinadas substâncias perigosas, tais como o chumbo, mercúrio, cádmio, dentre outros.

Convém ressaltar que a diretiva europeia WEEE foi implementada em 2003, sete anos antes da Política Nacional de Resíduos Sólidos brasileira.

2.2.2 Brasil

Para fins de padronização, os equipamentos eletroeletrônicos, são considerados todos aqueles produtos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos. Eles podem ser divididos em quatro categorias amplas (LOGÍSTICA REVERSA EM EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS, Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, Análise de Viabilidade Técnica, 2012. p14.):

Linha Branca: refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;

Linha Marrom: monitores e televisores de “tubo” (cinescópio de raios catódicos), plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras;

Linha Azul: batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras;

Linha Verde: computadores *desktop* e *laptops*, acessórios de informática, *tablets* e telefones celulares.

Assim como na União Europeia, a legislação brasileira trata da responsabilidade compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, além de regulamentar as ações governamentais que darão condições de praticar uma logística reversa eficiente e eficaz. A Lei aponta não apenas o consumidor como sendo um poluidor, mas também os fabricantes como agentes

geradores potenciais de resíduos sólidos, incumbindo-os de realizar o descarte correto do lixo.

Um aspecto que diferencia a legislação brasileira da europeia diz respeito às associações de catadores de materiais recicláveis. A lei brasileira dá um incentivo especial para estes colaboradores que desempenham um papel importante na sociedade. Distribuídos na forma de associações, os catadores separam os componentes de valor e revendem estes para a indústria reduzindo com isso as despesas do setor público com os custos do recolhimento convencional dos resíduos eletrônicos.

A legislação brasileira, ainda que tardia, representa um marco evolutivo no sentido de definir as responsabilidades dos agentes envolvidos, desde os processos fabris até o descarte pelo desuso, incluindo aí os consumidores diretos. O Quadro 2 ilustra a comparação de diretivas.

QUADRO 2.
Comparação de Diretivas.

COMPARATIVO UNIÃO EUROPEIA E BRASIL	
EUROPA	BRASIL
Diretivas WEEE e RoHS.	Política Nacional dos Resíduos Sólidos.
Sancionada em 2003	Sancionada em 2010
Diretiva WEEE regula diretamente o tratamento dos resíduos eletrônicos.	Lei não trata exclusivamente o resíduo eletrônico. Aborda a gestão do lixo como um todo.
Ambas as leis abordam em seus respectivos textos a questão da responsabilidade compartilhada entre fabricante, distribuidor, comerciante e consumidor para o sucesso do processo de logística reversa.	
A Diretiva RoHS foi criada também em 2003, e tem por objetivo restringir algumas substâncias perigosas na fabricação de produtos eletrônicos.	Brasil não possui regulamentação para restringir substâncias perigosas.
Não há informação a respeito.	Há incentivo às associações e cooperativas de catadores de material reciclável.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2017.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Região Pesquisada

A pesquisa foi realizada na cidade de São Gabriel, região da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul e envolve os quatro principais estabelecimentos de reparação, devidamente escolhidos levando-se em conta o fluxo de clientes e tempo de atividade no município. Duas oficinas estão situadas na região central da cidade e as outras duas em bairros distintos. A Figura 3 ilustra os pontos em que se localizam as oficinas pesquisadas.

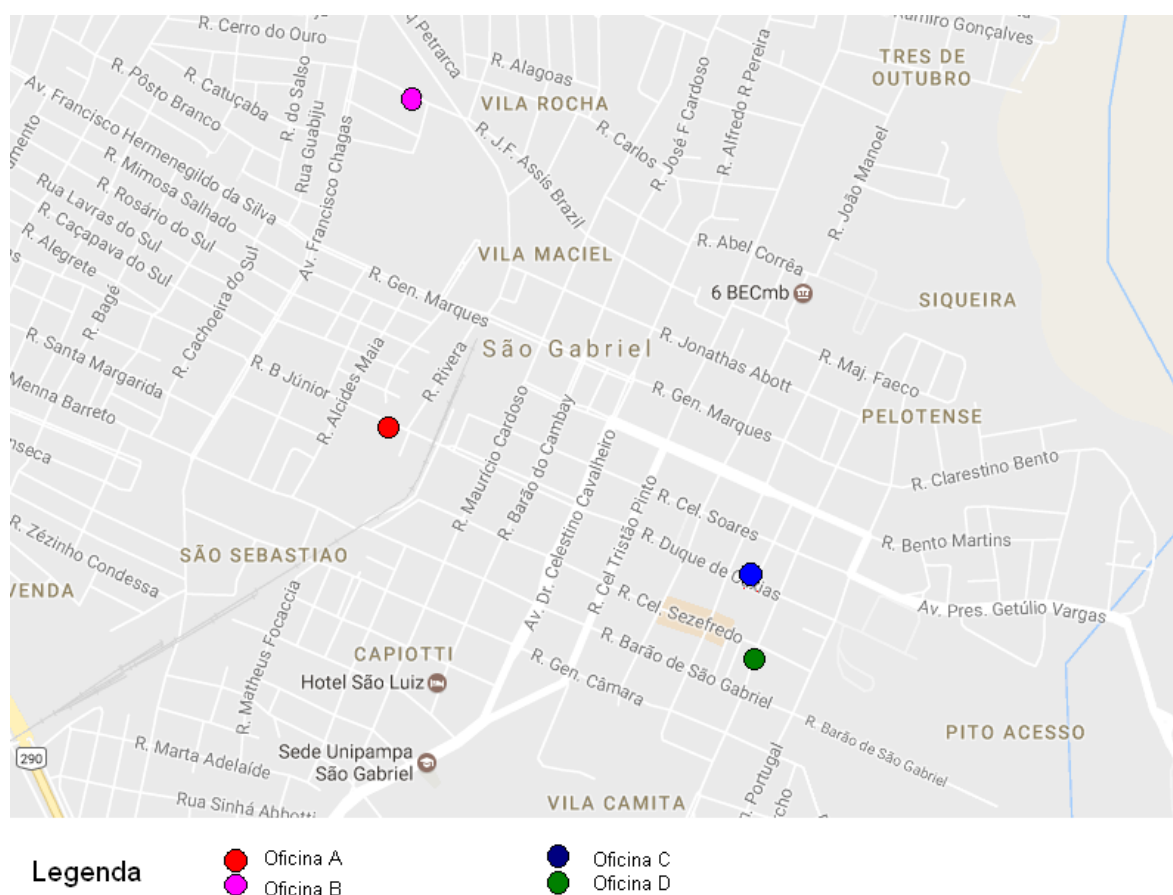


FIGURA 3 - Pontos onde localizam-se os estabelecimentos pesquisados.

Fonte: GOOGLE MAPS, 2017

3.2 Tipo de Pesquisa e Coleta dos Dados

As oficinas pesquisadas foram classificadas em “A”, “B”, “C” e “D”.

A pesquisa pode ser classificada como observação participante, já que por meio de visitas, fotografias e da aplicação de um questionário (APÊNDICE A) com os proprietários, buscou-se conhecer a realidade

vivida pelos estabelecimentos de reparação de eletrônicos da linha “marrom”, procurando extrair o máximo de informações destes locais que enfrentam diretamente o problema do acúmulo de aparelhos sem uso e, por vezes, abandonados pelos seus donos.

O questionário aplicado procurou apurar também qual o nível de entendimento dos proprietários (todos técnicos na área) quanto ao tema proposto no trabalho, o conhecimento sobre a legislação vigente no que se refere à gestão do lixo eletrônico, com perguntas de fácil entendimento, possibilitando a compreensão em todos os níveis. Buscou-se também conhecer a realidade vivida por outros estabelecimentos de reparação, já que o pesquisador também atua nesta área.

O comportamento do cliente também é observado por meio da conversação informal com os proprietários destas empresas. Quais são as suas intenções quando não querem mais consertar um aparelho e qual destino final costumam dar para estes.

Visando o enriquecimento das informações por meio de embasamento teórico, buscou-se recursos de pesquisa bibliográfica, com o apoio de literatura da área de logística, gestão ambiental, publicações técnicas da área de eletrônica e manutenção, além de pesquisa em sites de notícias e da Prefeitura local.

3.3 Análise dos Dados

Com relação aos dados obtidos com as entrevistas realizadas diretamente com os proprietários pode-se notar que todos possuem amplo conhecimento de causa no problema pesquisado. Os entrevistados estão no ramo há mais de 25 anos e acompanharam a evolução dos eletrônicos diretamente, em todas as suas fases.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Pesquisa Realizada nas Oficinas de Reparação

4.1.1 Oficina “A”:

O proprietário atua no ramo há 25 anos e iniciou suas atividades trabalhando exclusivamente com sonorização automotiva junto com a oficina “D”. Dois anos após, decidiu abrir um ponto comercial próprio e expandir a oferta de serviços de reparação para outras marcas e tipos de aparelhos. Ao longo deste período, tem observado uma redução sensível na vida útil dos eletrônicos, sabe onde pode fazer o descarte no município e paga uma transportadora para realizar esta tarefa, já que acumula uma quantidade considerável de sucata.

Considera a responsabilidade compartilhada (empresas e consumidores) na geração de lixo eletrônico. Sabe também que há empresas especializadas que realizam o recolhimento e separação dos resíduos eletrônicos, mas não conhece nenhuma. Não tem conhecimento sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

O proprietário trabalha com consertos eletrônicos objetivando também a venda destes no mercado de usados em sua própria oficina, mas admite que ultimamente isso está complicado devido à exigência dos clientes. Um exemplo são os televisores de LED sem recursos de conectividade com internet. Estes aparelhos possuem um valor menor de mercado e quase inviabilizam a venda, pois o cliente tem maior interesse em televisores com o chamado recurso *smart (smart TV)*, estes são mais raros no mercado de usados por se tratarem de produtos mais “recentes”.

O proprietário por muitos anos trabalhou com assistência técnica autorizada de duas marcas de aparelhos da linha “marrom”, porém teve que desistir por vários motivos, entre eles: Atraso no envio de peças de reposição por parte do fabricante para consertos em garantia, atraso nos pagamentos pelos serviços realizados e baixo valor pago por aparelho consertado. Atualmente o proprietário trabalha prestando serviço para duas operadoras de “garantia estendida” (garantia adicional oferecida ao cliente no ato da compra que amplia o prazo de garantia legal dado pelo fabricante mediante o pagamento de uma taxa de seguro). Na figura 4 é possível ver parte do material que será descartado, alguns com menos de dois anos de uso (caso dos televisores de LED).



FIGURA 4 - Oficina "A" - Material a ser descartado.

Foto: Autor, 2017.

A Figura 5 mostra o momento em que a transportadora contratada faz o recolhimento dos resíduos eletrônicos que serão levados para o Engenho São Jorge (Apêndice B), local designado pela prefeitura para o descarte.



FIGURA 5 - Oficina "A", transportadora recolhendo material descartado.

Foto: Autor, 2017.

Sobre o modo como o descarte é realizado e os critérios que definem quais aparelhos serão descartados pela sua oficina o proprietário declarou:

Preciso escolher os aparelhos que estão armazenados na oficina há pelo menos dois anos, pois estes estão abandonados pelos seus donos. Ligo para o telefone destes donos para confirmar o descarte, mas nem sempre atendem ou dão algum retorno, então por motivos de carência de espaço físico em minha oficina, dou “destino” nesses aparelhos. Muitos donos autorizam o conserto após o orçamento dado, mas nunca mais vem buscar seu aparelho, dando com isso prejuízo com o serviço que foi realizado e a troca de componentes feita em vão.

4.1.2 Oficina “B”:

O proprietário desta oficina começou suas atividades de reparação há 33 anos, quando ainda estava no exército, onde adquiriu os conhecimentos iniciais em eletrônica consertando equipamentos de radiotransmissão em comunicações, e é o estabelecimento que mais enfrenta problemas de falta de espaço físico para armazenamento. Ao longo destes anos de experiência tem observado uma redução na vida útil dos eletrônicos, principalmente televisores mais novos, lançados há menos de dois anos. Sobre estes declarou:

Os televisores, principalmente os de LED com recursos “*SMART*” são muito sensíveis em sua arquitetura, principalmente aos eventos externos como raios e instabilidades na rede elétrica, “queimando” com muita facilidade.

Por trabalhar sozinho em sua oficina, enfrenta algumas dificuldades em transportar os aparelhos mais pesados como televisores analógicos grandes para outras dependências, obrigando a exigir dos seus clientes mais agilidade na retirada destes. A Figura 6 mostra as condições em que estão armazenados alguns aparelhos na oficina, a falta de espaço físico por vezes ocasiona danos nestes aparelhos justamente pelo armazenamento inadequado.



FIGURA 6 - Oficina "B", armazenamento.

Foto: Autor, 2017.

Quanto ao descarte o proprietário faz a entrega deste material para um catador conhecido que realiza a separação dos materiais e os vende para sua subsistência, o restante encaminha para o Engenho São Jorge. A responsabilidade pelos resíduos, de acordo com sua opinião, é de todos (fabricantes e consumidores) e observa que pouco se tem feito para mudar esta situação. Não conhece nenhuma empresa especializada que faz o recolhimento de eletrônicos e não conhece a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. A Figura 7 mostra outro ponto da oficina onde estão armazenados os demais aparelhos em conserto, estes dividem espaço com o carro na garagem.



FIGURA 7 - Oficina "B", garagem

Foto: Autor, 2017.

O proprietário relata também a sua dificuldade em adquirir peças de reposição no mercado e a falta de informações técnicas por parte dos fabricantes sobre os produtos lançados, pois isso possibilitaria reparar mais aparelhos e aumentar sua vida útil. Não tem conhecimento sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

4.1.3 Oficina “C”

O proprietário desta oficina é o mais antigo em atividade na região, com mais de 50 anos de profissão. Começou suas atividades situado onde hoje está o calçadão da cidade, mudando-se no final da década de 1960 para o local atual. No início consertava aparelhos com válvulas eletrônicas e viveu todas as fases da evolução tecnológica até os dias de hoje. Perguntado sobre qual seria a sua opinião sobre a redução da vida útil dos eletrônicos, este fez uma abordagem diferente dos demais colegas :

Não acho que os aparelhos estejam durando pouco, apenas acho que pela facilidade com que se compra hoje em dia, os eletrônicos estão em maior quantidade no nosso meio e isso implica em uma maior demanda por consertos e uma quantidade maior de aparelhos para descarte. É uma consequência da evolução tecnológica.

Sobre a responsabilidade da geração dos resíduos eletrônicos o proprietário afirma que esta é uma consequência natural da evolução eletrônica, assim como a experiência que vivenciou quando viu a válvula eletrônica ser substituída gradualmente pelo transistor nas décadas de 1960/1970. A responsabilidade pela geração dos resíduos portanto seria da própria evolução, não culpando os fabricantes nem os consumidores por isso. De todos os estabelecimentos visitados é o que possui maior espaço físico para armazenamento e é o único que não conserta televisores digitais (LED, LCD e PLASMA), pois tem dificuldade em encontrar peças de reposição. A Figura 8 mostra os aparelhos que estão armazenados há mais tempo e que serão descartados. O local de descarte é o Engenho São Jorge.



FIGURA 8 - Oficina "C", aparelhos que serão descartados.

Foto: Autor, 2017.

Sua reputação é bem vista por trabalhar com o conserto de amplificadores de uso profissional, para bandas musicais, igrejas e salões de festas. São equipamentos pesados e que usam componentes caros, além de serem muito requisitados por se tratarem justamente de ferramenta de trabalho para seus donos. A Figura 9 mostra a bancada de trabalho onde é possível ver um desses amplificadores para conserto.

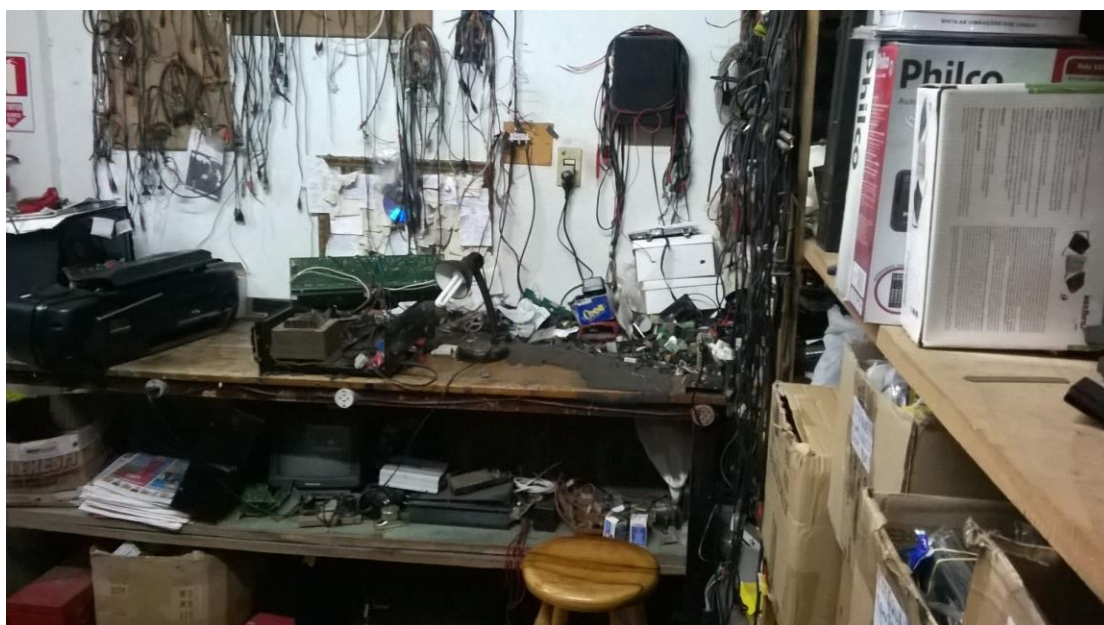


FIGURA 9 - Oficina "C", bancada de trabalho

Foto: Autor, 2017.

O proprietário não conhece a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, mas sabe que seu descarte incorreto contamina o meio ambiente. Ele reconhece que reparar aparelhos para revenda é, por vezes, um processo complicado. Ele cita como exemplo um televisor analógico consertado com o objetivo de vender no mercado de usados. Como o sinal analógico de transmissão deixará de funcionar no ano que vem, este televisor precisará ser vendido acompanhado de um conversor digital, o que encarecerá o conjunto e inviabilizará a venda.

4.1.4 Oficina “D”

Seu proprietário está no ramo há 30 anos e iniciou suas atividades trabalhando com o atual proprietário da oficina “A”. Sua loja possui pouco espaço físico onde está localizada, mas não tem problemas com a armazenagem de eletrônicos já que dispõe de uma ampla área em sua residência, situada em outro endereço, para onde leva os aparelhos que estão há mais tempo. Considera que os aparelhos estão realmente estragando precocemente e sobre a responsabilidade pela geração dos resíduos, disse:

Vejo que a menor das responsabilidades pela geração desses resíduos é a do consumidor. Este compra um produto confiando na marca, ou seja, se este produto está disponível para venda o fabricante deve ser responsável pela sua segurança, qualidade e também pelo seu descarte.

Não conhece nenhuma empresa que faz a logística reversa, então o descarte de seus eletrônicos abandonados é feito no Engenho São Jorge. Não tem conhecimento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

4.2 Aspectos Adicionais das Observações Realizadas

4.2.1 Reaproveitamento de Componentes

Um comportamento observado em relação às oficinas é o reaproveitamento de alguns componentes eletrônicos, provenientes de outros modelos semelhantes, que normalmente seriam descartados. Isso traz vantagens em relação ao custo final do conserto e também ao meio ambiente, já que um componente usado em bom estado pode servir em outro aparelho, viabilizando economicamente o conserto e

aumentando com isso a sua vida útil. Esta atitude se dá, principalmente para recuperar um aparelho, já que em muitos casos um componente novo, destinado à reparação sequer é disponibilizado para venda no mercado de reparação. O cliente sempre é informado que seu aparelho está sendo consertado com um componente usado e a oficina tem obrigação legal pelo Código de Defesa do Consumidor de oferecer garantia pelo serviço realizado. A Figura 10 mostra um exemplo de reaproveitamento com um televisor que teve sua tela LCD quebrada após sofrer uma queda. Uma tela nova, destinada para o mercado de reparação custaria o equivalente a um televisor novo, então optou-se por retirar a tela de um outro monitor em sucata, com defeito diferente, mas com tela intacta. O custo final do conserto saiu bem mais “em conta”.



FIGURA 10 - Televisor com tela quebrada por choque mecânico

Fonte: Autor, 2017.

A Figura 11 mostra o televisor já consertado com o componente retirado de outro aparelho considerado sucata de mesma marca e modelo. Convém ressaltar que nem sempre isso é possível, já que há casos em que aparelhos de mesma marca e modelo apresentam componentes diferentes em seu interior impossibilitando o reaproveitamento.

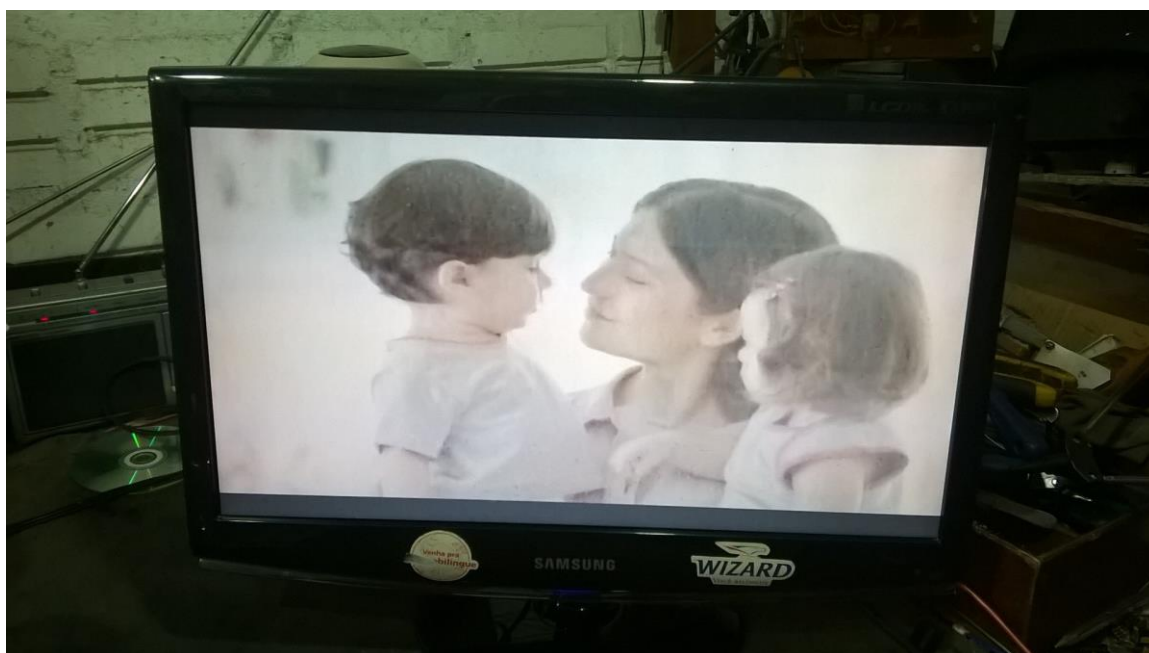


FIGURA 11 - Televisor já consertado com tela reaproveitada

Foto: Autor, 2017.

Outro exemplo de reaproveitamento está no reparo de televisores LED maiores (acima de 32 polegadas) que apresentam a queima do LED de retroiluminação precoce, defeito bastante comum nos televisores mais novos. A tela frontal, onde a imagem é vista, possui um conjunto de LEDs na sua retaguarda para iluminar e dar contraste na imagem, se um destes LEDs falhar, toda a tela fica escura e a imagem apagada. A Figura 12 mostra a localização das régua de LEDs.



FIGURA 12 - Localização das régua de LEDs em um televisor de 42 polegadas

Foto: Autor, 2017.

No caso de não encontrar novas réguas de substituição para estes televisores no mercado de reparação, retiram-se então LEDs de outros televisores de sucata, evitando-se com isso o descarte precoce do televisor, simplesmente pela falta de um componente. Somente o componente que não funciona é trocado (ao invés da régua inteira), conforme a Figura 13.



FIGURA 13 - LED defeituoso já substituído.

Foto: Autor, 2017.

4.2.2 Compatibilidade de Componentes

Devido à grande variedade de modelos de aparelhos existentes no mercado e à quantidade de novos lançamentos que são realizados pelos fabricantes a todo o momento, fica cada vez mais difícil encontrar componentes que apresentam compatibilidade e equivalência entre si, condições que permitem o reaproveitamento na reparação de modelos defeituosos a partir de aparelhos de descarte. Os proprietários das oficinas entrevistadas especulam que essa tendência se deve justamente à obsolescência programada, medida que os fabricantes adotam para inviabilizar qualquer tentativa de reparação e obrigar o consumidor a comprar um novo modelo, descartando com isso o aparelho danificado.

A Figura 14 mostra um exemplo de incompatibilidade de componentes em um televisor de LED de uma grande marca. São placas idênticas de um televisor de mesma marca e modelo, porém não são intercambiáveis por incompatibilidade de *firmware* (programa que é gravado na memória da placa e que gerencia os recursos do televisor).

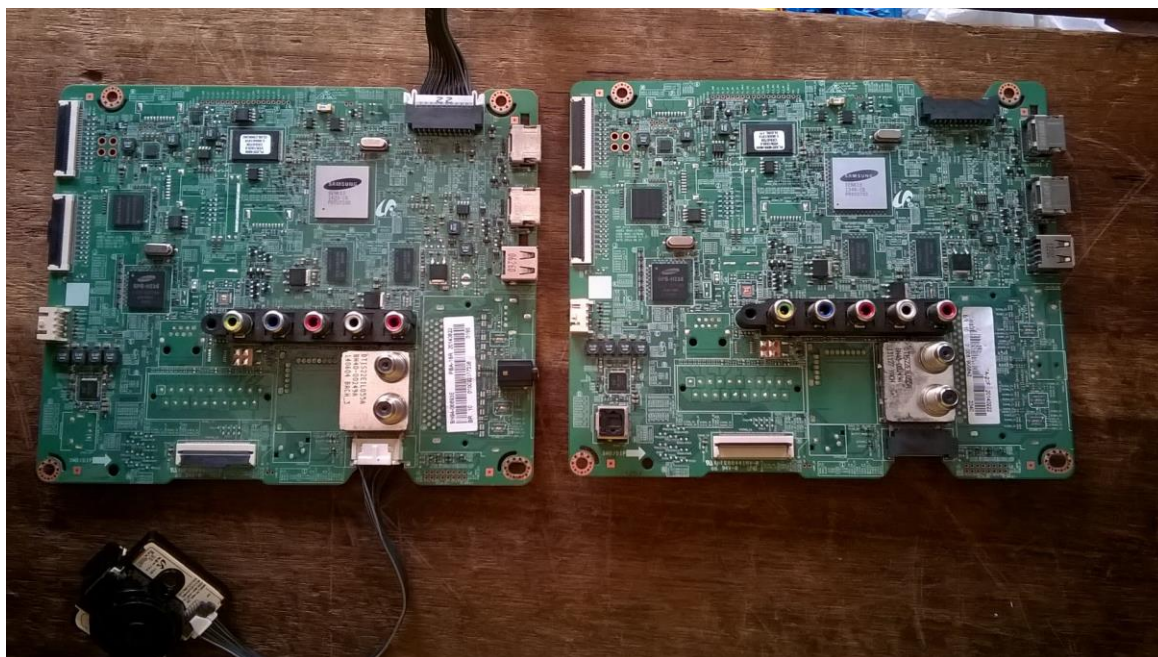


FIGURA 14 - Duas placas fisicamente idênticas, porém incompatíveis.

Foto: Autor, 2017.

4.3 Resultado.

O quadro 3 mostra o resultado das oficinas visitadas.

QUADRO 3
Resultado

OFICINA	TEMPO DE ATUAÇÃO	CONHECE A PNRS	OBSERVA UMA REDUÇÃO NA VIDA ÚTIL DOS ELETRÔNICOS RECENTEMENTE	ONDE DESCARTA SEUS RESÍDUOS	CONHECE ALGUMA EMPRESA QUE FAZ LOGÍSTICA REVERSA
A	25 anos	Não	Sim	Engenho São Jorge	Não
B	33 anos	Não	Sim	Entrega para um Catador	Não
C	50 anos	Não	Não, considera o elevado número de eletrônicos em nosso meio a causa do aumento de avarias	Engenho São Jorge	Não
D	30 anos	Não	Sim	Engenho São Jorge	Não

Elaborado Pelo Autor.
(2017)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho foi elaborado com o objetivo de descrever o conceito de logística reversa voltada ao lixo eletrônico, dando enfoque à gestão dos resíduos eletrônicos nos estabelecimentos de reparação, além do descarte destes resíduos no município de São Gabriel, apontando as dificuldades e perspectivas que existem para ampliar e otimizar os serviços prestados nessa área. No decorrer deste projeto de pesquisa, buscou-se resumir os pontos principais da Lei que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, lei esta que foi muito esperada, pois só foi aprovada no ano de 2010. Verificou-se que tal legislação não dá ênfase especificamente ao lixo tecnológico, mas abrange os resíduos de um modo geral. Porém, detectou-se a menção do lixo eletrônico no artigo 33, que fala sobre a responsabilidade da indústria quanto ao fluxo reverso dos materiais.

Ainda sobre legislação, foi realizado um comparativo entre União Europeia e Brasil. A Europa buscou regulamentar uma diretiva específica para os resíduos eletrônicos, tendo em vista sua grande importância ambiental e social. Criou ainda uma diretiva para restringir o uso de determinadas substâncias perigosas à saúde humana. Ambas diretivas foram implementadas na Europa no ano de 2003, sete anos antes da Lei Brasileira. Tendo em vista que a Europa como um todo é desenvolvida, e o Brasil ainda é um país em desenvolvimento, esse atraso na criação da Política de Resíduos Sólidos pode até ser compreensível. Porém, por outro lado, conforme consta desta pesquisa, o Brasil é o país em desenvolvimento que mais produz lixo eletrônico, fator alarmante e que deve ser considerado para que a gestão pública busque agilidade na implementação da Lei para toda a cadeia produtiva no Brasil.

A partir da inclusão da Lei 12.305/10, não apenas os produtores, fabricantes, Importadores e revendedores se tornam responsáveis pela logística reversa do produto, mas o próprio consumidor passa a fazer parte da responsabilidade compartilhada a que se refere a Lei, tendo como função realizar de forma adequada o descarte de produtos eletrônicos inutilizados ou que não lhes serve mais em determinado momento.

Algumas alternativas que podem ser realizadas em âmbito local podem servir como sugestão para a redução do problema da geração do lixo eletrônico no município. Uma destas alternativas seria o aproveitamento de um espaço disponível no atual local de descarte, o Engenho São Jorge, para desmontagem e separação

de componentes eletrônicos de aparelhos descartados que podem ser reutilizados pelas oficinas de reparação, permitindo a revenda desses componentes no mercado de usados e com isso ampliar a quantidade de reparações por preços mais acessíveis.

Juntamente com esta iniciativa podem-se incluir atividades de formação de mão de obra especializada para reparação visando a revenda de aparelhos no mercado de usados, valendo-se dos eletrônicos descartados. Com essas ações, espera-se chegar à plenitude da destinação ambientalmente adequada de materiais eletrônicos inutilizados ou inservíveis.

6. CONCLUSÃO

Com o presente trabalho conclui-se que os estabelecimentos de reparação que foram visitados possuem uma vasta experiência de trabalho com eletrônicos e é inegável o conhecimento de causa destas quando se menciona a evolução dos produtos neste período. Porém é preciso frisar que ainda estão bastante desinformadas quanto à nova legislação em vigor para logística reversa dos eletrônicos, embora reconheçam a responsabilidade compartilhada na geração dos resíduos e a poluição gerada por estes no meio ambiente. Ainda que o atual local de descarte (Engenho São Jorge) não seja o local mais apropriado para servir de destino do lixo eletrônico na cidade, a decisão emergencial por parte do poder público foi bem recebida pelas oficinas de reparação, visto que estas não tinham outro local para descartar. Antes, o descarte era feito no antigo lixão desativado da Prefeitura, que por força da nova Lei não pode mais receber nenhum resíduo, de qualquer natureza.

A falta de uma empresa que faça a logística reversa de eletrônicos na região também é uma deficiência apontada pelas oficinas visitadas. Sugere-se um estudo da viabilidade técnica para formação de parcerias regionais neste sentido, em contato com os fabricantes, de forma que os resíduos desses locais possam ser encaminhados de forma correta por equipes especializadas e reprocessados corretamente.

Por fim, aponta-se o enorme esforço destes estabelecimentos em reparar eletrônicos, ainda que as dificuldades existam para que estes não venham se tornar lixo tecnológico, cada vez mais prematuramente.

7. APÊNDICES

7.1 APÊNDICE A – Questionário Aplicado

- 1 - Qual o tempo de atuação no Mercado?
- 2 – Tens observado uma redução na vida útil dos aparelhos eletrônicos recentemente?
- 3 – Onde faz o descarte dos seus resíduos?
- 4 – De quem é a responsabilidade pela geração dos resíduos eletrônicos?
- 5 – Conhece alguma empresa que realiza o recolhimento ou faz logística reversa?
- 6 – Conhece ou já ouviu falar na Política Nacional dos Resíduos Sólidos?

7.2 APÊNDICE B – Engenho São Jorge, local de descarte.



FIGURA B1 - Vista frontal.

Foto: Autor, 2017.

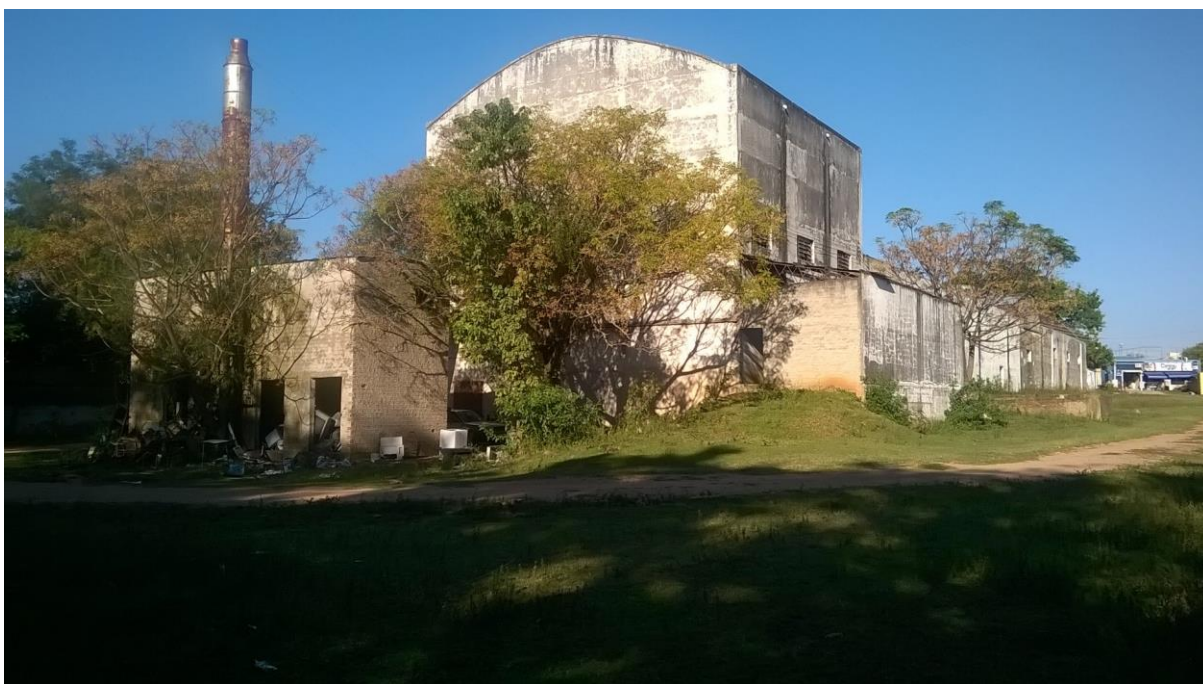


FIGURA B2 - Vista dos fundos.

Foto: Autor, 2017.

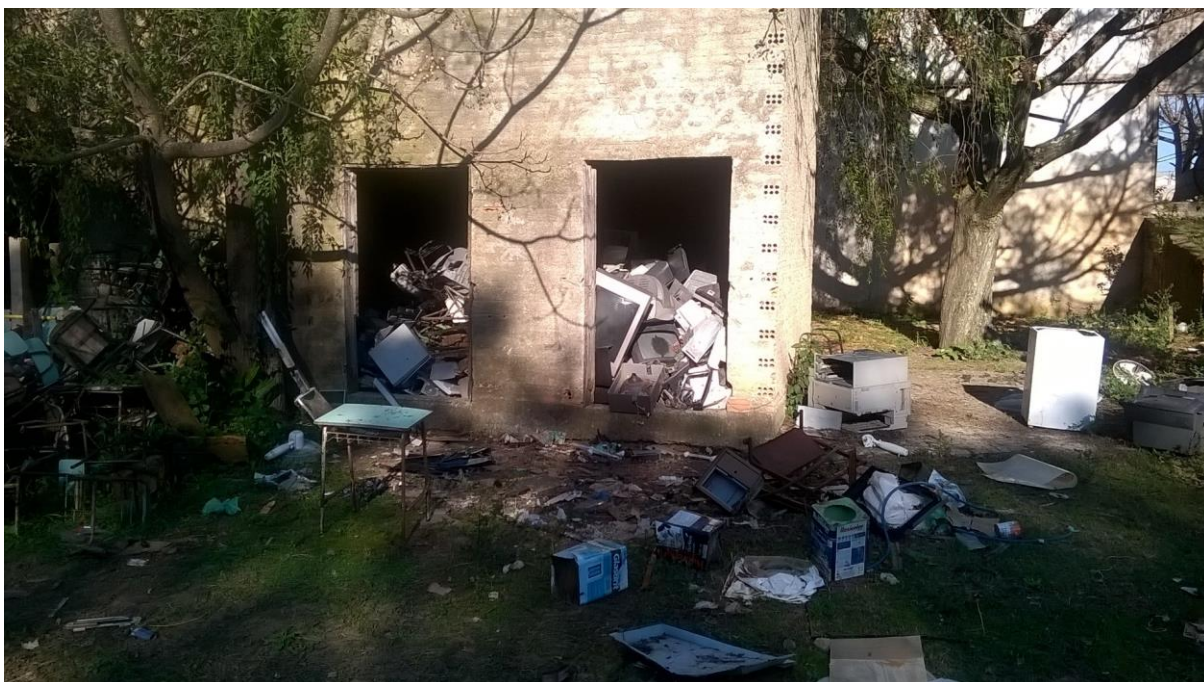


FIGURA B3 - Local de descarte externo

Foto: Autor, 2017



FIGURA B4 - Local de descarte interno

Foto: Autor, 2017.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. 1. Ed. – 20. Reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 02 de agosto de 2010. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em 20 de maio de 2017.

Brasil ultrapassa marca de um celular por habitante. Disponível em: <<http://tecnologia.uol.com.br/ultimas-noticias/redacao/2010/11/18/brasil-ultrapassa-marca-de-umcelular-por-habitante.jhtm>>. acesso em 18 de maio de 2017.

CEMPRE. Compromisso Empresarial para a Reciclagem. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/cempre_institucional.php>. Acesso em 20 maio 2017

EUROPA. Parlamento Europeu. **Directiva 2002/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Janeiro de 2003, relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE)**. Disponível em: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A32002L0096> Acesso em 20 de maio de 2017.

Eletroeletrônicos rumo a uma nova cadeia sustentável. **Revista Limpeza Pública**, São Paulo, n. 76 – 1º trimestre de 2011.

GRAJEW, Jakow. **Microcomputador: Curso Básico**. 1.p 47-47. Ed. Editora Rio Gráfica Ltda. São Paulo. 1984.

BRAGA, Newton C. **Saber Eletrônica**, São Paulo, nº211, p. 15-16, agosto .1990.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa - Meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Editora Pearson, 2003.

MIGUEZ, Eduardo Correia. **Logística Reversa como solução para o problema do lixo eletrônico: benefícios ambientais e financeiros**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

NOVAES, Antonio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. 4. reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2007.

ROSA, Rodrigo de Alvarenga. **Gestão Logística**. Brasília: CAPES, 2010.

Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos. **Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial**, Análise de Viabilidade Técnica e Econômica. São Paulo. Nov 2012.

BRAGA, Newton C. **Saber Eletrônica**, São Paulo, nº211, p. 21, agosto .1990.

Prefeitura Municipal de São Gabriel RS. Disponível em
<<http://www.saogabriel.rs.gov.br/Portal/conheca.html>> .Acesso em maio, 2017.