



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Francisco Beltrão
Curso de Engenharia Ambiental



MAYARA LUZITANI FAUSTO

**LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS NO
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FRANCISCO BELTRÃO

2017

MAYARA LUZITANI FAUSTO

**LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS NO
MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof^a. Msc. Priscila Soraia da Conceição
Coorientadora: Prof^a. Dra. Naimara Vieira do Prado

FRANCISCO BELTRÃO

2017



TERMO DE APROVAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC2

**Logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no município de
Marmeleiro - Paraná**

por

Mayara Luzitani Fausto

Trabalho de Conclusão de Curso 2 apresentado às 15 horas, do dia 27 de Novembro de 2017, como requisito para aprovação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso 2, do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Francisco Beltrão. O candidato foi arguido pela Banca Avaliadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Avaliadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca Avaliadora:

Denise Andréia Szymczak

Coordenadora do Curso de Engenharia
Ambiental

Priscila Soraia da Conceição

Professora Orientadora

Marilete Chiarelto

Membro da Banca

Naimara Vieira do Prado

Professora Coorientadora

Denise Andréia Szymczak

Professora do TCC2

O Termo de Aprovação encontra-se assinado na coordenação do curso

Aos meus pais e a Deus.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Gilmar e Marivone, pelo apoio, pelo incentivo, pela dedicação, amor e carinho.

À minha avó Terezinha, pela torcida e pelas orações.

Aos meus familiares, pelo apoio.

À minha orientadora professora Msc. Priscila, pelos ensinamentos, pelo carinho, pela dedicação, pela amizade e paciência.

À minha coorientadora professora Dra. Naimara, por aceitar participar do projeto, por todo o suporte prestado, pela disposição e pelo carinho.

À Marilete Chiarelotto, pela disposição e contribuição.

Ao Departamento Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Marmeleiro.

Ao meu namorado Vinícius, por sempre estar ao meu lado, pelo carinho, amor, incentivo e pelo apoio e compreensão durante todo o projeto.

À minha amiga e irmã do coração Jéssica, pela amizade, pelo apoio e pela torcida.

Às minhas amigas Tatiane, Camila, Fernanda, Ângela e Vanessa, pela amizade, pelo convívio diário, companheirismo e pelas experiências compartilhadas durante a graduação.

Ao Me. Fabiano Ribeiro, pela contribuição no trabalho.

A todos os professores que contribuíram na minha formação.

A todos os servidores da UTFPR-FB.

À população de Marmeleiro, pela disposição em responder os questionários.

À UTFPR por proporcionar a realização desse sonho.

A Deus.

A persistência é o caminho do êxito (Charles Chaplin).

RESUMO

FAUSTO, Mayara L.; **Logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no município de Marmeleiro – Paraná**. 2017. 80 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2017.

Os produtos eletroeletrônicos, empregados em diversas atividades humanas, estão transformando-se em resíduos eletroeletrônicos (REE), em um curto intervalo de tempo, devido à fatores como o consumo elevado, o rápido avanço tecnológico e a obsolescência programada. A logística reversa (LR), uma das ferramentas da Política Nacional de Resíduos Sólidos, auxilia no gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, incluindo os REE. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo diagnosticar as ações e procedimentos acerca da LR de REE no município de Marmeleiro, Paraná. Foi analisado o conhecimento popular acerca da destinação dos REE, por meio da aplicação de questionários em 112 residências da zona urbana do município e se testou associação entre as variáveis utilizando o teste Qui-quadrado. Além disso, se verificou quais REE foram descartados pelos munícipes, por meio de acompanhamento do descarte junto ao Departamento de Meio Ambiente. Ainda foram verificadas as ações municipais, dos comerciantes e das assistências técnicas, quanto ao gerenciamento destes resíduos, por meio de entrevistas. E, por fim, foi feita uma comparação do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) com as legislações federal, estadual e municipal, por meio de um *check list* e com o atual diagnóstico do gerenciamento dos REE por meio das entrevistas realizadas, do acompanhamento do descarte, dos questionários e de uma cópia do PMGIRS. Assim, se verificou desconhecimento da população sobre as práticas adequadas quando da destinação dos REE e de seu papel no sistema de logística reversa e se observou associação entre o grau de escolaridade dos entrevistados com o ato de possuir ou não REE guardado em casa. Com o acompanhamento realizado se identificou que os resíduos descartados pertenciam às categorias de pequenos eletrodomésticos; equipamentos de informática e de telecomunicações; equipamentos de consumo e painéis fotovoltaicos; equipamentos de iluminação e brinquedos e equipamentos de desporto e lazer. O estudo demonstrou ainda que a Prefeitura Municipal disponibiliza um ecoponto e campanhas municipais para o descarte de REE e que grande parte do comércio local não possui implantado o sistema de LR para os produtos eletroeletrônicos. Por fim, foi possível verificar que não existe uma legislação municipal específica para esses resíduos e que o PMGIRS não menciona os deveres dos consumidores e dos fabricantes. Além disso, se observou que a gestão municipal cumpre o PMGIRS e que o mesmo não acontece, totalmente, no comércio local. Assim, se verificou que existem ações sendo realizadas, no município, para a LR dos REE, principalmente por parte da gestão municipal e, ainda, se constatou a necessidade de uma maior participação dos estabelecimentos comerciais e dos consumidores nesse sistema.

Palavras-chave: Produtos Eletroeletrônicos. Avanço Tecnológico. Gerenciamento Integrado. Política Nacional de Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

FAUSTO, Mayara L. **Reverse logistics of electrical and electronic waste in the municipality of Marmeleiro – Paraná.** 2017. 80 f. Course's final work. Environmental Engineering course. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2017.

Electronic products, used in various human activities, are being transformed into electrical and electronic waste (WEE) in a short time interval, due to factors such as high consumption, rapid technological advancement and programmed obsolescence. Reverse logistics (RL), one of the tools of the National Policy on Solid Waste, assists in the proper management of solid waste, including WEE. In this context, the objective of this study was to diagnose the actions and procedures about RL of WEE in the municipality of Marmeleiro, Paraná. It was analyzed the popular knowledge about the destination of WEE by means of the application of questionnaires in 112 residences of the urban area of municipality and an association between the variables was tested using the chi-square test. In addition, it was verified which WEE were discarded by the population, by means of accompaniment of the discard together to Department of the Environment. Still the municipal actions, of the merchants and of the technicals assistances were verified, regarding the management of this waste, through interviews. Finally, a comparison was made of the Municipal Plan of Integrated Solid Waste Management with federal, state and municipal legislation, through a checklist and with the current diagnosis of the WEE management through of the interviews conducted, of the monitoring of th discard, of the questionnaires and of a copy of the Municipal Plan of Integrated Solid Waste Management. Thus, was verified a lack of knowledge of the population about the adequate practices of destination of WEE and of its role in the reverse logistics system and it was observed an association between the level of schooling of those interviewed with the act of having or not WEE stored at home. With the monitoring accomplished, it was identified that the discarded waste belonged to the categories of small appliances; computer equipment and telecommunications; consumer equipment and photovoltaic panels; lighting equipment and toys and sports and leisure equipment. The study has shown yet that the City Hall provides municipal campaigns and an ecoponto for the discard of WEE and that a large part of the local commerce does not have implanted the RL system for the electronic products. Finally, it was possible to verify that there is no specific municipal legislation for such waste and that Municipal Plan of Integrated Solid Waste Management does not mention the duties of consumers and manufacturers. In addition, it was observed that the municipal management complies with the Municipal Plan of Integrated Solid Waste Management and that the same does not happen, totally, in the local commerce. Thus, it was verified that there are actions being carried out in the municipality for the RL of the WEE, mainly by the municipal management, and still it was verified the need for a greater participation of the commercial establishments and the consumers in this system.

Key-words: Electrical and Electronic Products. Technological Advancement. Integrated Management. National Policy on Solid Waste.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização do município de Marmeleiro - PR.....	24
Figura 2 - Idade dos entrevistados	30
Figura 3 - Escolaridade dos entrevistados	30
Figura 4 - Percentual dos entrevistados que consideraram os itens sugeridos como REE.....	31
Figura 5 - Percentual de entrevistados que possuem ou não REE guardado na residência.....	32
Figura 6 - Medidas realizadas pelos entrevistados quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga.....	32
Figura 7 - Ações realizadas pelos entrevistados quando não vão mais utilizar um equipamento eletroeletrônico que ainda esteja funcionando	33
Figura 8 - Frequência de descarte do REE pelos entrevistados	34
Figura 9 - Opinião dos entrevistados sobre a maneira correta de descartar o resíduo eletroeletrônico.....	35
Figura 10 - Lâmpadas	39
Figura 11 - Pilhas e baterias.....	39
Figura 12 - CDs e DVDs.....	39
Figura 13 - Outros resíduos.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação de residências por bairro e tamanho da amostra	26
Tabela 2 - Categorias dos produtos eletroeletrônicos	28
Tabela 3 - Relação das porcentagens entre o grau de escolaridade da população entrevistada com o ato de possuir ou não resíduo eletroeletrônico guardado em casa	35
Tabela 4 - Quantificação (em unidades) dos REE descartados durante os meses de junho a outubro e separação em categorias	37
Tabela 5 - Relação dos estabelecimentos e tipo de serviço prestado.....	41
Tabela 6 - <i>Check list</i> para comparação do PMGIRS com as legislações.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABREE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ACIMAR	Associação Comercial e Empresarial de Marmeleiro
EE	Equipamentos Eletroeletrônicos
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LR	Logística Reversa
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
PCI	Placa de Circuito Impresso
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
REE	Resíduos Eletroeletrônicos
SINIR	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
UIT	União Internacional de Telecomunicações

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1 RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS (REE)	16
3.2 DESCARTE DE REE	18
3.3 LOGÍSTICA REVERSA	20
3.4 LEGISLAÇÃO	21
3.5 PAPEL E IMPORTÂNCIA DOS CIDADÃOS NO GERENCIAMENTO DE REE	23
4 MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	24
4.2 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	25
4.3 LEVANTAMENTO DO CONHECIMENTO POPULAR ACERCA DOS REE	25
4.4 REE DESCARTADOS PELA POPULAÇÃO MARMELEIRENSE	27
4.5 AÇÕES DA PREFEITURA MUNICIPAL ACERCA DOS REE	28
4.6 AVERIGUAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS NOS ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E NAS ASSISTÊNCIAS TÉCNICAS LOCAIS	28
4.7 ANÁLISE COMPARATIVA DO PMGIRS COM AS LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS E COM O GERENCIAMENTO ATUAL DOS REE NO MUNICÍPIO DE MARMELEIRO	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
5.1 LEVANTAMENTO DO CONHECIMENTO POPULAR ACERCA DOS REE	30
5.2 REE DESCARTADOS PELA POPULAÇÃO MARMELEIRENSE	37
5.3 AÇÕES DA PREFEITURA MUNICIPAL ACERCA DOS REE	39
5.4 AVERIGUAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS NOS ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E NAS ASSISTÊNCIAS TÉCNICAS LOCAIS	41
5.5 COMPARAÇÃO DO PMGIRS COM AS LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS	43
5.6 COMPARAÇÃO DO PMGIRS COM O GERENCIAMENTO ATUAL DOS REE	45
6 CONCLUSÃO	47

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48
APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	54
APÊNDICE B – Questionário para identificação do conhecimento acerca da destinação de resíduos eletroeletrônicos da população de Marmeleiro – PR	56
APÊNDICE C – Roteiro para esclarecimentos de dúvidas da população..	58
APÊNDICE D – Tabela com as variáveis submetidas ao teste de relação	59
APÊNDICE E – Valor cobrado pela empresa coletora de REE contratada pela Prefeitura Municipal de Marmeleiro - PR.....	60
APÊNDICE F – Roteiro para levantamento de informações destinado ao Departamento Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Marmeleiro - PR	61
APÊNDICE G – Roteiro para levantamento de informações destinado a estabelecimentos comerciais e de assistência técnica de produtos eletroeletrônicos em Marmeleiro – PR	62
APÊNDICE H – <i>Check list</i> para comparação do PMGIRS com as legislações a nível federal, estadual e municipal	64
APÊNDICE I – Tabelas com as variáveis relacionadas e teste Qui-quadrado	65
ANEXO A – Lista indicativa dos equipamentos eletroeletrônicos que constituem cada categoria	73
ANEXO B – Certificados de destinação dos resíduos eletroeletrônicos da Prefeitura Municipal de Marmeleiro – PR.....	75

1 INTRODUÇÃO

O aumento populacional, somado ao rápido avanço tecnológico e ao elevado consumo, acarretam na contínua e crescente geração de resíduos sólidos. Dentre estes, se destacam os resíduos eletroeletrônicos (REE), gerados a partir da utilização de produtos tecnológicos, que tornaram-se fundamentais para o desenvolvimento das diversas atividades desempenhadas pelos seres humanos.

No Brasil, segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE), a estimativa média anual de geração de resíduos eletroeletrônicos é de 2,6 kg por habitante (ABINEE, 2012).

Somado a isso, a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), de Minas Gerais, estimou, para o país, uma geração de 679.000 toneladas de resíduos eletroeletrônicos para o ano de 2009 e, de 953.500 toneladas para o ano de 2030 (FEAM, 2009a), demonstrando um aumento na geração desses resíduos.

Os resíduos eletroeletrônicos ou resíduos tecnológicos, como também são denominados, são considerados complexos, pois são compostos por vários constituintes, abrangendo desde os materiais que possuem valor econômico, como os recicláveis e os metais preciosos, até substâncias tóxicas, como os metais pesados.

Tendo em vista que grande parte dos resíduos eletroeletrônicos são constituídos por substâncias tóxicas, considera-se os mesmos como perigosos e faz-se necessário um gerenciamento adequado, a fim de impedir que haja danos ao meio e à saúde dos seres humanos.

Buscando o correto gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos, dentre outras ações, se tornou obrigatório, por meio da instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a implantação do sistema de logística reversa para os produtos eletroeletrônicos e seus integrantes (BRASIL, 2010a).

Por meio da logística reversa, consumidores, comerciantes, distribuidores, importadores e fabricantes são integrantes de um sistema que visa retornar ao ciclo produtivo os produtos eletroeletrônicos ou seus integrantes após uso.

Sendo que, aos consumidores cabe a responsabilidade de devolver seus produtos pós uso aos comerciantes e distribuidores, estes deverão recolher e

encaminhar aos fabricantes e importadores, que são os responsáveis em dar uma correta destinação aos produtos eletroeletrônicos devolvidos.

Assim, a logística reversa, quando efetiva, consegue contribuir para a preservação do meio ambiente, já que esta ferramenta impede o lançamento, em locais impróprios, dos produtos descartados e, ainda, promove a reinserção destes em outros fins.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo verificar as ações e procedimentos acerca do sistema de logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no município de Marmeleiro, Paraná. Foi analisado o conhecimento popular acerca da destinação dos REE e quais são os resíduos eletroeletrônicos descartados pelos munícipes. Ainda, foram verificadas as ações municipais, dos comerciantes e das assistências técnicas quanto ao gerenciamento destes resíduos. E, por último, foi feita uma comparação do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS) com as legislações federal, estadual e municipal e, ainda, com o diagnóstico atual do gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos do município.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar um diagnóstico das ações e procedimentos da logística reversa de resíduos eletroeletrônicos (REE) no município de Marmeleiro, Paraná.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o conhecimento da população acerca da destinação de resíduos eletroeletrônicos;
- Identificar quais REE são descartados pela população de Marmeleiro - PR;
- Verificar as ações realizadas pela Prefeitura Municipal de Marmeleiro em relação aos REE;
- Verificar o sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos nos estabelecimentos que comercializam e que prestam serviços de assistência técnica;
- Comparar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) com as legislações federal, estadual e municipal e com a situação atual do gerenciamento de REE no município de Marmeleiro.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS (REE)

Com a Revolução Industrial, aumentaram as atividades industriais em todo o mundo (RIBEIRO, 2009) e, nas últimas décadas, se ampliou também a produção de produtos eletroeletrônicos, que transformaram-se em bens essenciais para as variadas atividades humanas (YURA, 2014).

A Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 16.156, de 2013, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), define produtos eletroeletrônicos como equipamentos e seus componentes que podem ser utilizados nas residências, comércios, indústrias e na prestação de serviços, que necessitam de correntes elétricas ou campos eletromagnéticos para desempenhar sua função adequadamente, incluindo também os equipamentos necessários para gerar, transmitir, transformar e medir essas correntes e campos (ABNT, 2013).

No Brasil, segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), estes equipamentos podem ser divididos em quatro categorias, linha branca, linha marrom, linha azul e linha verde. A primeira inclui os refrigeradores, congeladores, fogões, lavadoras de roupa, lavadoras de louça, secadoras e aparelhos de ar condicionado. Na segunda, encontram-se os monitores, todos os tipos de televisores, os aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio e filmadoras (ABDI, 2013).

Quanto à Linha Azul, é a categoria dos liquidificadores, batedeiras, ferros elétricos, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras e furadeiras. Por último, tem-se a Linha Verde, que compreende os computadores, notebooks, celulares, tablets e produtos de informática (ABDI, 2013).

Outra classificação possível para os produtos eletroeletrônicos é a da Diretiva 2012/19/UE, de 2012, da União Europeia, que divide estes em dez categorias, grandes eletrodomésticos; pequenos eletrodomésticos; produtos de informática e de telecomunicações; equipamentos de consumo e painéis fotovoltaicos; equipamentos de iluminação; ferramentas eletroeletrônicas, exceto as ferramentas industriais fixas de grandes dimensões; brinquedos e equipamentos de desporto e lazer; aparelhos médicos, exceto os produtos implantados e infectados; instrumentos de controle e monitoração e distribuidores automáticos (PARLAMENTO EUROPEU, 2012) (Tabela A-1) (Anexo A).

Estes produtos são compostos por materiais recicláveis como plásticos, vidros e alumínio (ABDI, 2013), além dos que possuem um alto valor agregado, sendo constituídos por cobre, ouro, índio, platina e prata (PORTUGAL; DANTÉS, 2010).

Além desses componentes, podem ser constituídos também por substâncias que apresentam periculosidade e toxicidade (PORTUGAL; DANTÉS, 2010), representados pelos retardantes de chamas e, ainda, por metais pesados, como chumbo, cádmio e mercúrio, especialmente na constituição das placas de circuito impresso (PCI), presentes em grande parte dos equipamentos eletroeletrônicos (MELO et al., 2016; MARQUES, CABRERA, MALFATTI, 2013).

Quando estes equipamentos eletroeletrônicos chegam ao fim de sua vida útil ou passam a ser considerados sem serventia, são descartados e designados como resíduos eletroeletrônicos (YURA, 2014), que são integrantes dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010a).

Entende-se por resíduo sólido um material ou bem descartado no estado sólido ou semissólido, advindo de atividades humanas, incluindo, ainda, os gases isolados e os líquidos que não podem ser encaminhados para a rede pública de esgotos ou para corpos hídricos, ou demandem para isso procedimentos técnico ou economicamente não viáveis (BRASIL, 2010a).

Segundo a legislação brasileira, uma possibilidade de classificação para o resíduo sólido é quanto à sua periculosidade, conforme os riscos potenciais à saúde e ao meio (ABNT, 2004; BRASIL, 2010a). Em relação à periculosidade, quando classificados pela NBR 10.004, os resíduos sólidos podem ser divididos em duas classes.

A Classe I, que compreende os resíduos perigosos, conforme anexos A e B desta norma e, ainda, os que possam ser inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos e patogênicos. Enquanto que na Classe II, são enquadrados os resíduos não perigosos, que dividem-se em Classe II-A, composta pelos resíduos não perigosos e não inertes, e em Classe II-B, constituída pelos não perigosos e inertes (ABNT, 2004).

Como os REE podem apresentar substâncias tóxicas em sua composição, são classificados, em conformidade com a NBR 10.004, como Classe I, resíduos perigosos (AMARAL, 2010; WILL; PACHECO; SERRA, 2015).

Devido a essa característica, os resíduos eletroeletrônicos, conhecidos também por resíduos tecnológicos (NATUME; SANT'ANNA, 2011; AMARAL, 2010; IEIS, 2011) e definidos como aqueles constituídos pelos produtos eletroeletrônicos e

seus componentes em desuso, bem como aqueles cujas vidas úteis chegaram ao fim (ABNT, 2013), necessitam de uma atenção diferenciada (NATUME; SANT'ANNA, 2011; AMARAL, 2010; IEIS, 2011).

Assim, se dispostos de maneira inadequada, podem causar danos ao meio e à saúde (AMARAL, 2010). Quanto ao ambiente, podem contaminar o solo, os lençóis superficiais e subterrâneos, bem como acumular-se em seres vivos (FEAM, 2009a). Em relação à saúde, os danos podem afetar o cérebro, os rins e o sistema nervoso central, além de causarem doenças de pele e nas vias respiratórias, sendo alguns com efeitos tóxicos irreversíveis (VAISHNAV; DIWAN, 2013).

Tendo em vista que os REE podem causar danos significativos (AGOSTINHO; SILVA, 2013), é dever do consumidor realizar o descarte adequado e propiciar a sua correta destinação (BRASIL, 2010a).

3.2 DESCARTE DE REE

De acordo com leis (2011), parte significativa dos REE não possuem o descarte adequado, sendo descartados como resíduos sólidos urbanos. Tal fato deve-se ao desconhecimento da população, do setor empresarial e dos órgãos públicos sobre os malefícios causados pelos componentes tóxicos desses materiais. E, ainda, segundo a ABDI (2013), a ausência de um sistema apropriado de coleta e de informação acerca do assunto, estimula o consumidor ao não desenvolvimento da prática adequada de destinação destes resíduos.

Dentre as possíveis destinações para os resíduos eletroeletrônicos, tem-se o reuso, a reforma, a remanufatura, a reciclagem e a disposição final (HORI, 2010). O reuso pode acontecer de três maneiras distintas, reuso privado, reuso com valor comercial e reuso de natureza social. No primeiro, é realizado o conserto ou a realocação do produto eletroeletrônico. No segundo, o bem ainda possui um valor considerável e pode ser comercializado como um produto usado. No último, acontece a doação de produtos eletroeletrônicos, para que entidades e projetos sociais façam a reutilização (ABDI, 2013).

A reforma acontece quando o produto eletroeletrônico, após seu uso, é consertado para que possa ser vendido posteriormente (RODRIGUES, 2007). Enquanto que a remanufatura consiste no regresso do REE ao processo de

fabricação, que após passar por reparos e se preciso pela substituição de componentes, pode retornar ao mercado com as mesmas funcionalidades do produto novo (PAIVA; SERRA, 2014).

O processo de reciclagem se dá por meio da manufatura reversa, em que ocorre a desmontagem dos materiais, para posterior classificação dos componentes, tratamento e transformação em novos produtos (SILVA et al., 2010). No que se refere às etapas do processo de reciclagem ou manufatura reversa dos REE, a NBR 16.156, de 2013, determina medidas que visam proteger o ambiente e controlar os riscos que envolvem a segurança e a saúde durante tal atividade (ABNT, 2013).

Quando reciclados, os resíduos eletroeletrônicos geram matérias-primas capazes de retornarem ao processo de produção, minimizando a extração de matéria-prima virgem. Vale ressaltar que os produtos obtidos no processo de reciclagem podem ser utilizados em quaisquer processos produtivos (ABDI, 2013).

Contudo, nem sempre o processo de reciclagem de constituintes de REE é viável economicamente (HORI, 2010), nesse caso, segundo a ABDI (2013), os rejeitos devem ser encaminhados para disposição final em aterros, seguindo regras operacionais específicas a fim de impedir a ocorrência de danos ao meio e a saúde.

De acordo com Amaral (2010), é preciso escolher a destinação menos agressiva ao ambiente, reciclando os materiais sempre que possível, a fim de minimizar a extração de matérias-primas. Além disso, consegue-se prevenir a disposição final dos REE em lugares impróprios e nos aterros sanitários.

Segundo Silva et al., (2010) condições culturais e econômicas associam-se com as distintas maneiras de destinação dos produtos eletroeletrônicos pós uso. Em países da Europa e da Ásia, que possuem legislação acerca de REE, a população é habituada com o reuso e a reciclagem destes equipamentos. Contudo, em países no processo de desenvolvimento em que há carência de políticas públicas eficazes acerca destes resíduos, as atividades de estocagem e disposição ambientalmente inadequada em aterros são predominantes.

No Brasil, uma política pública adotada foi a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em 2010, que, dentre outras ações, introduziu o sistema de logística reversa para os produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010a).

3.3 LOGÍSTICA REVERSA

Instrumento da PNRS, a logística reversa é definida como um combinado de ações e procedimentos que visam possibilitar a coleta dos resíduos sólidos, bem como realizar o seu retorno para o âmbito empresarial, para, com isso, reaproveitá-los no ciclo produtivo ou encaminhá-los à uma destinação final, desde que seja ambientalmente apropriada (BRASIL, 2010a).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o sistema de logística reversa também representa um dos instrumentos destinados para aplicar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (MMA, s.d.).

O ciclo de vida do produto abrange toda a história do mesmo no decorrer de sua vida útil, envolvendo as etapas de concepção, definição, produção, operação e obsolescência. Assim, o papel da logística reversa é de fechar o ciclo, por meio da reciclagem do produto para o retorno de matérias-primas para o mercado e da disposição ambientalmente correta dos rejeitos (ABDI, 2013).

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos sólidos (SINIR), antes mesmo da instituição da PNRS, já existiam cadeias reversas de alguns produtos, que é o caso dos pneus, das embalagens de agrotóxicos, do óleo lubrificante usado ou contaminado e das pilhas e baterias (SINIR, s.d.).

No caso das embalagens de agrotóxicos, o Decreto Federal nº 4.074, de 2002, estabelece o prazo de um ano a partir da compra, para os utilizadores de agrotóxicos devolverem as embalagens vazias, incluindo as tampas, no local em que os mesmos foram obtidos. Já, os fabricantes e comerciantes possuem o dever de recolher, transportar e realizar uma destinação final ambientalmente adequada dos mesmos (BRASIL, 2002).

De acordo com Demajorovic et al., (2012), a criação e o aprimoramento das leis acerca da logística reversa, vem despertando o interesse pelo assunto nas organizações de vários países, que são responsabilizadas pelo gerenciamento de seus resíduos.

Quanto aos REE, no Brasil, existe a Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos (ABREE), que reúne fabricantes de eletroeletrônicos e eletrodomésticos para implantar o sistema de logística reversa e dar uma destinação coletiva apropriada para estes resíduos (ABREE, s.d.).

De acordo com a ABREE (s.d.), empresas autorizadas e especializadas realizam a logística reversa e a destinação ambientalmente correta destes resíduos, que são encaminhados para a reciclagem e a matéria-prima obtida retorna ao ciclo produtivo, enquanto os rejeitos seguem para o aterro sanitário.

Assim, a logística reversa possibilita a diminuição de impactos ao meio ambiente ocasionados pelos produtos eletroeletrônicos e torna os procedimentos das organizações mais sustentáveis e eficientes (LAVEZ; SOUZA; LEITE, 2011).

No entanto, alguns entraves na execução do sistema de logística reversa precisam ser vencidos, como a organização de um sistema que garanta o recolhimento dos resíduos e, ainda, a busca de opções que assegurem a reutilização ou destinação correta, evitando prejuízos socioambientais (DEMAJOROVIC et al., 2012).

A correta destinação dos resíduos eletroeletrônicos, bem como determinação de seu reuso e reciclagem, é abordada tanto em legislações nacionais, como em internacionais (BRASIL, 2010a; PARLAMENTO EUROPEU, 2012).

3.4 LEGISLAÇÃO

Na União Europeia, normas diretivas do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia abordam os REE (HORI, 2010), é o caso da Diretiva 2011/65/UE, de 2011, que refere-se à restrição da utilização de algumas substâncias nocivas em produtos eletroeletrônicos (PARLAMENTO EUROPEU, 2011). E, ainda, da Diretiva 2012/19/UE, de 2012, que estabelece a minimização da geração de resíduos eletroeletrônicos, bem como tratamento adequado (PARLAMENTO EUROPEU, 2012).

No Brasil, a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos sólidos (PNRS), que trata dos resíduos sólidos, bem como da gestão integrada e do gerenciamento ambientalmente adequado dos mesmos. No Artigo 33 desta lei, é estabelecida a obrigatoriedade de implantação do sistema de logística reversa para os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e para os produtos eletroeletrônicos e seus

componentes, que deve ser cumprida pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes (BRASIL, 2010a).

O Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamentou a PNRS, criou o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa (BRASIL, 2010b).

Segundo este Decreto, a implantação do sistema de logística reversa se dá por meio de acordos setoriais, regulamentos ou termos de compromisso (BRASIL, 2010b). Destes, o Acordo Setorial é o instrumento preferível, que vem sendo selecionado pelo Comitê Orientador para a implantação do sistema de logística reversa (SINIR, s.d.).

O Comitê Orientador analisa a viabilidade técnica e econômica para implantação da logística reversa para a cadeia, se aprovada, é lançado o edital de chamamento para apresentação das propostas para o acordo setorial (SINIR, s.d.).

Em 2013, o Ministério do Meio Ambiente divulgou o Edital nº 01/2013, referente ao chamamento dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos eletroeletrônicos e seus componentes, para a elaboração de proposta de Acordo Setorial com o objetivo de implantação da logística reversa (MMA, 2013).

De acordo com o SINIR (s.d.), até junho de 2013, foram recebidas dez propostas, mas somente quatro foram aprovadas para negociação e, em janeiro de 2014, se recebeu a proposta unificada, que está em fase de negociação. Portanto, o sistema de logística reversa referente a cadeia dos produtos eletroeletrônicos e seus componentes encontra-se em fase de implantação.

No Estado do Paraná, a Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999, determinou os procedimentos e as normas acerca da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos (ESTADO DO PARANÁ, 1999).

Somente no ano de 2008, se criou a Lei Estadual nº 15.851, de 10 de junho de 2008, que estabeleceu para todas as empresas que fabricam, distribuem e comercializam produtos de informática, o dever de possuir um programa que recolha, recicle ou destrua estes produtos, sem que haja agressão ao meio ambiente. E, ainda, estipulou uma multa para as empresas que não cumprirem a referida lei (ESTADO DO PARANÁ, 2008).

No estado, alguns municípios, como Curitiba e Cascavel, possuem legislações específicas sobre os REE. Em Curitiba, se tem a Lei nº 13.509, de 2010,

que exige o tratamento e destinação diferenciada para os produtos e componentes eletroeletrônicos descartados (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2010). No município de Cascavel, os resíduos tecnológicos devem ter uma destinação final ambientalmente adequada, de acordo com a Lei nº 5.359, de 2009 (PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL, 2009).

3.5 PAPEL E IMPORTÂNCIA DOS CIDADÃOS NO GERENCIAMENTO DE REE

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, todo consumidor é um gerador de resíduos, inclusive dos eletroeletrônicos (BRASIL, 2010a) e, tendo em vista que são responsáveis pela frequência de renovação de seus equipamentos, conseqüentemente, desempenham papel fundamental no gerenciamento dos REE (UIT, 2016), uma ação prioritária, estabelecida na PNRS, é a não geração.

Vale ressaltar que a norma afirma que, não sendo possível evitar a geração, deve-se diminuir a geração, após isso, reutilizar, reciclar, tratar os resíduos e então encaminhar para a disposição final apropriada (BRASIL, 2010a). O gerenciamento dos resíduos compreende, ainda, as etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação e disposição final adequada (ABNT, 2013).

A etapa da coleta envolve diretamente os consumidores, que precisam desempenhar seu papel dentro do sistema de logística reversa, devolvendo seus resíduos eletroeletrônicos aos comerciantes e distribuidores (ABDI, 2013).

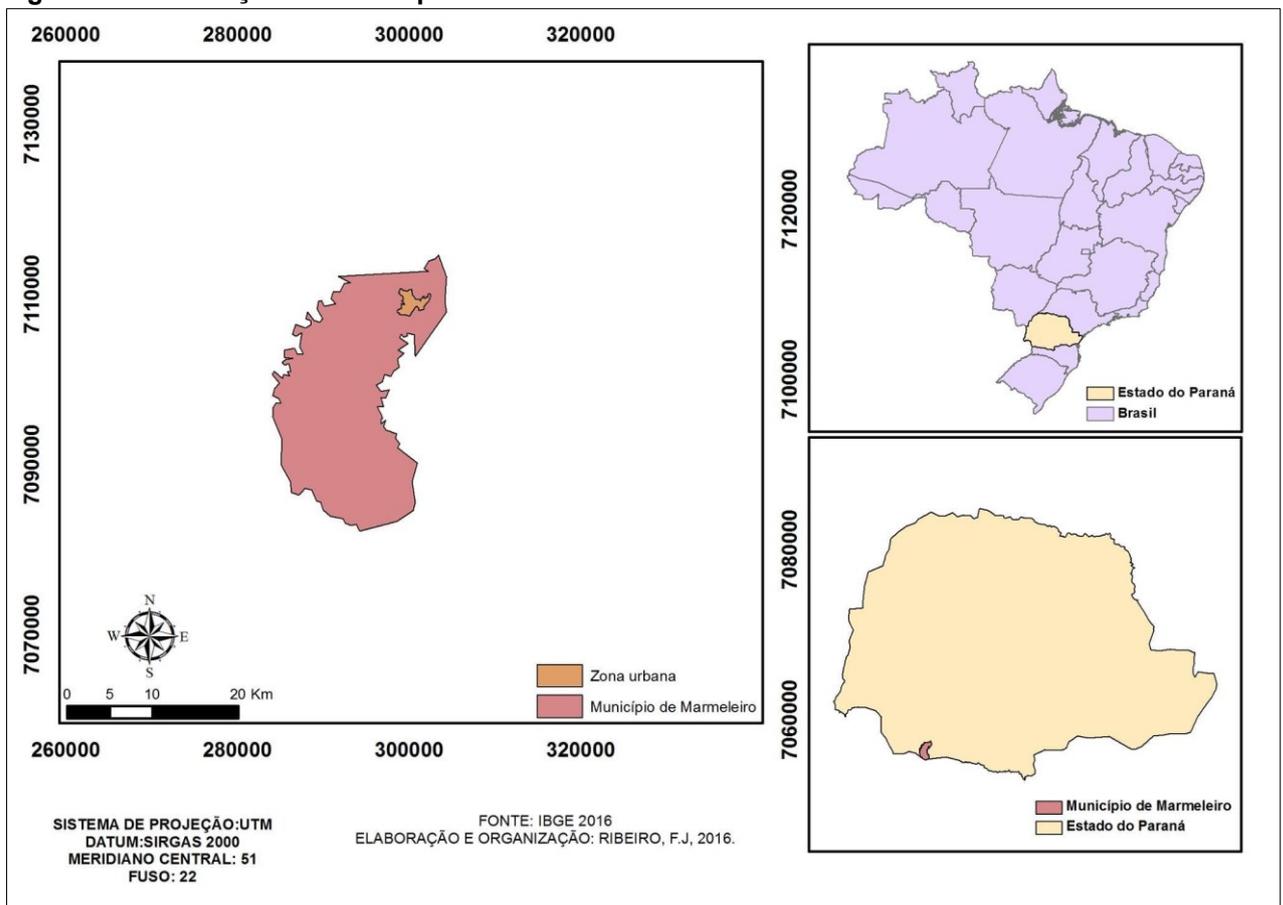
Além disso, de acordo com a PNRS, os consumidores também fazem parte da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, visando a redução no volume de resíduos gerados (BRASIL, 2010a). Desse modo, os cidadãos que costumam utilizar equipamentos eletroeletrônicos devem estar sensibilizados acerca do consumo de produtos, conhecendo as regulamentações ambientais, seus direitos e deveres (UIT, 2016).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Marmeleiro está localizado no sudoeste do estado do Paraná (Figura 1) e, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), possuía, em 2010, uma população de 13.900 habitantes, em uma área de 387,381 km², com uma densidade demográfica de 35,88 hab/km² (IBGE, 2010a).

Figura 1 - Localização do município de Marmeleiro - PR



Fonte: IBGE, 2016

A economia de Marmeleiro é constituída, principalmente, de serviços (36,1%), seguida da agropecuária (32,56%), da administração e serviços públicos (16,39%) e, por último, da indústria (7,97%) (IBGE, 2010b).

Segundo informações do Departamento Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, o município possui a Lei nº 1245, de 28 de agosto de 2006, que tornou obrigatório a separação e a destinação dos resíduos sólidos no município.

Porém, a lei não faz menção aos resíduos eletroeletrônicos e o gerenciamento destes é norteado apenas pela legislação federal e estadual.

Contudo, o município possui um PMGIRS, elaborado no ano de 2013, que abrange os resíduos eletroeletrônicos e menciona a obrigatoriedade dos estabelecimentos geradores em implementar o sistema de logística reversa. O documento ainda afirma que, se necessário, também serão responsáveis pela contratação de empresa especializada para tratamento e envio dos resíduos à disposição final ambientalmente adequada (PREFEITURA MUNICIPAL DE MARMELEIRO, 2013).

4.2 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Para executar o estudo, se realizou entrevistas com a população, com o secretário do Departamento de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e com os responsáveis pelos estabelecimentos comerciais do município.

Todos os participantes da pesquisa receberam esclarecimentos sobre os objetivos do estudo e, os que concordaram em participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A), em duas vias; sendo que uma ficou em posse do pesquisador e outra do participante.

4.3 LEVANTAMENTO DO CONHECIMENTO POPULAR ACERCA DOS REE

A fim de verificar o nível de conhecimento da população de Marmeleiro acerca da destinação dos resíduos eletroeletrônicos, foi aplicado um questionário (Apêndice B), com 11 questões, à uma amostra representativa da população residente na zona urbana.

Para determinar a amostra do número de residências, se utilizou a equação 1 (SANTOS, 2017):

$$n = \frac{N.Z^2.p.(1-p)}{Z^2.p.(1-p)+e^2.(N-1)} \quad (1)$$

Em que:

n = Número de residências que irão participar da aplicação dos questionários;

N = Número total de residências na zona urbana do município (2.523 residências)

Z = Variável normal padronizada, para 95% de confiança;

p = Verdadeira probabilidade do evento (50%);

e = Erro amostral (10%).

Por meio da equação 1, se obteve uma amostra aleatória simples de 93 residências. Este número, somado à uma correção de 20% para caso de perdas, totalizou em 112 residências entrevistadas.

Quanto ao número de residências, se sabe, por meio da Prefeitura Municipal, que a zona urbana do município é composta por 11 bairros que, juntos, somam 2.523 residências (Tabela 1).

Por existirem bairros com maior densidade populacional, a definição das amostras por bairro foi proporcional à quantidade de residências e se deu por meio de amostragem sistemática por conglomerados, em que cada bairro representou um conglomerado. Bairros em que o tamanho da amostra foi inferior à quatro residências não foram incluídos no estudo.

Tabela 1 - Relação de residências por bairro e tamanho da amostra

Ordem	Bairro	Número de residências	Amostra
1	Água Branca	31	-
2	Alvorada	204	9
3	Araucária	70	-
4	Centro	744	33
5	Industrial	12	-
6	Ipiranga	433	20
7	Jardim Bandeira	177	9
8	Passarela	180	10
9	Perin	114	5
10	Santa Rita	347	16
11	Três Pinheiros	211	10

Fonte: Prefeitura Municipal de Marmeleiro (2017)

(-) Bairros com amostra inferior a quatro residências

A aplicação do questionário consistiu na leitura das perguntas e anotação das respostas, obtidas por meio de apenas um morador de cada residência com idade superior a 18 anos.

As residências que participaram da entrevista foram definidas aleatoriamente no mapa da zona urbana do município, fornecido pelo Departamento Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Na ausência do morador, após três tentativas em dias diferentes, ou se o local sorteado fosse um comércio, se entrevistou a próxima residência à direita.

Após a aplicação do questionário, foi prestado esclarecimentos e sanada as dúvidas dos moradores acerca do gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos (Apêndice C).

Os dados obtidos pelo questionário foram tabulados no software Microsoft Excel e, posteriormente, se testou possíveis relações entre as variáveis (Tabela D-1) (Apêndice D) por meio do teste Qui-quadrado, a 5% de significância, também com o auxílio do software Microsoft Excel (MICROSOFT, 2013).

4.4 REE DESCARTADOS PELA POPULAÇÃO MARMELEIRENSE

O Departamento Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos é, ainda, um posto de entrega de REE pela população, denominado ecoponto. Uma vez ao mês, os resíduos descartados são coletados pela empresa Sabiá Ecológico (Anexo B), que cobra pelo serviço prestado, por quilograma de resíduo coletado (Tabela E-1) (Apêndice E).

Para identificar o que foi descartado, se realizou, quinzenalmente, durante os meses de junho a outubro, um acompanhamento dos resíduos eletroeletrônicos descartados junto ao Departamento.

O acompanhamento foi feito pessoalmente e antes da empresa realizar a coleta. Consistiu na quantificação dos REE descartados, por meio de observação direta e na separação dos mesmos em categorias (Tabela 2), conforme classificação da União Europeia (Tabela A-1) (Anexo A).

Tabela 2 - Categorias dos produtos eletroeletrônicos

Ordem	Categoria	Ordem	Categoria
1	Grandes eletrodomésticos	6	Ferramentas eletroeletrônicas, exceto as ferramentas industriais fixas de grandes dimensões
2	Pequenos eletrodomésticos	7	Brinquedos e equipamentos de desporto e lazer
3	Produtos de informática e de telecomunicações	8	Aparelhos médicos, exceto os produtos implantados e infectados
4	Equipamentos de consumo e painéis fotovoltaicos	9	Instrumentos de controle e monitoração
5	Equipamentos de iluminação	10	Distribuidores automáticos

Fonte: Diretiva 2012/19/EU (PARLAMENTO EUROPEU, 2012)

4.5 AÇÕES DA PREFEITURA MUNICIPAL ACERCA DOS REE

As ações realizadas pelo município, referente ao gerenciamento dos REE, foram identificadas por meio de entrevista no Departamento Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, que é responsável pela gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos, incluindo os resíduos eletroeletrônicos.

A entrevista se deu por meio de um roteiro de questões abertas (Apêndice F), composto por seis questões, aplicado pessoalmente, no dia 14 de setembro, ao secretário do Departamento.

As questões abordavam sobre as ações de gerenciamento dos resíduos eletroeletrônicos, se existem pontos de coleta para esses resíduos; quais são os REE coletados e quais não são coletados; quem é responsável pelo tratamento e destinação final dos REE no município e, se é exigido um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para os estabelecimentos comerciais e de assistência técnica de produtos eletroeletrônicos.

4.6 AVERIGUAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS NOS ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E NAS ASSISTÊNCIAS TÉCNICAS LOCAIS

Os estabelecimentos comerciais e as assistências técnicas de produtos eletroeletrônicos averiguados foram os que possuíam vínculo com a Associação Comercial e Empresarial de Marmeleiro (ACIMAR).

Desta forma, a análise se deu por meio de entrevista semiestruturada com proprietários ou responsáveis pelos estabelecimentos situados no município. A entrevista foi realizada pessoalmente, por meio de visitas *in loco*, no dia 31 de agosto, sendo guiada por um roteiro com questões semiabertas (Apêndice G).

Foram realizadas oito questões, referentes ao gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos, abordando quais eram os produtos comercializados ou consertados por esses estabelecimentos; se realizam orientação ao consumidor sobre a maneira correta de descartar os REE; se oferecem um ponto de recolhimento de resíduos eletroeletrônicos e, caso ofereçam, o que é feito com esses resíduos; se existe alguma empresa que realiza a coleta dos REE que geram e se possuem um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

4.7 ANÁLISE COMPARATIVA DO PMGIRS COM AS LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS E COM O GERENCIAMENTO ATUAL DOS REE NO MUNICÍPIO DE MARMELEIRO

O PMGIRS de Marmeleiro, elaborado no ano de 2013, foi comparado à nível federal, com a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, à nível estadual, com a Lei nº 15.851, de 10 de junho de 2008, e, à nível municipal, com a Lei nº 1245, de 28 de agosto de 2006, por meio de um *check list* (Tabela H-1) (Apêndice H), que abordou critérios relacionados aos resíduos eletroeletrônicos.

O diagnóstico atual do gerenciamento de REE no município, obtido por meio dos questionários, entrevistas e acompanhamento, também foi comparado com o PMGIRS, por meio de uma cópia deste, que foi solicitado, pessoalmente, ao Departamento Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

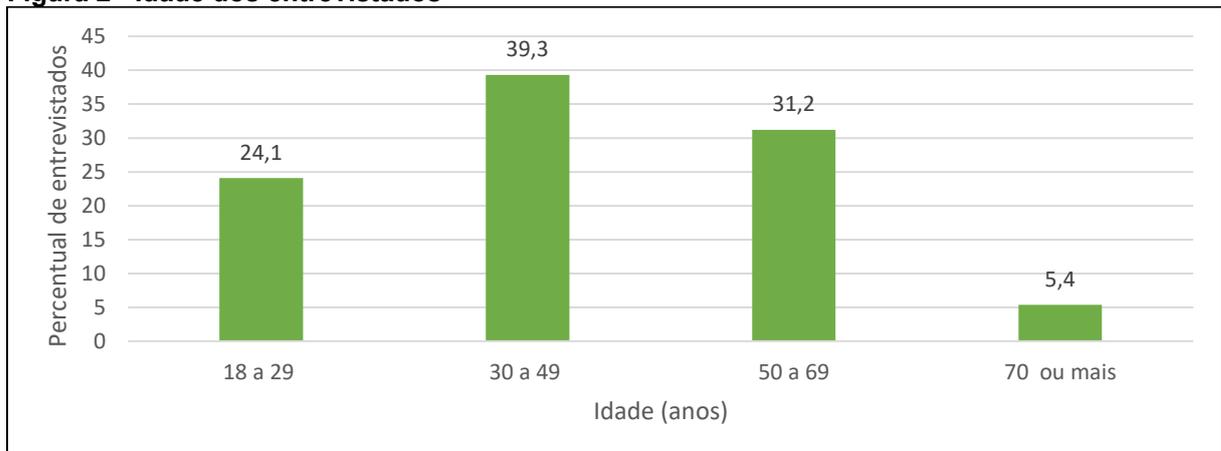
5.1 LEVANTAMENTO DO CONHECIMENTO POPULAR ACERCA DOS REE

Para identificar o conhecimento da população quanto aos resíduos eletroeletrônicos, inicialmente, se realizou a caracterização do perfil dos moradores entrevistados a partir do sexo, faixa etária e escolaridade.

Verificou-se que, dos 112 entrevistados, 73,2% eram do sexo feminino, informação que coincide com os dados do censo de 2010, que indicava maior número de mulheres do que homens na zona urbana do município (IBGE, 2010c).

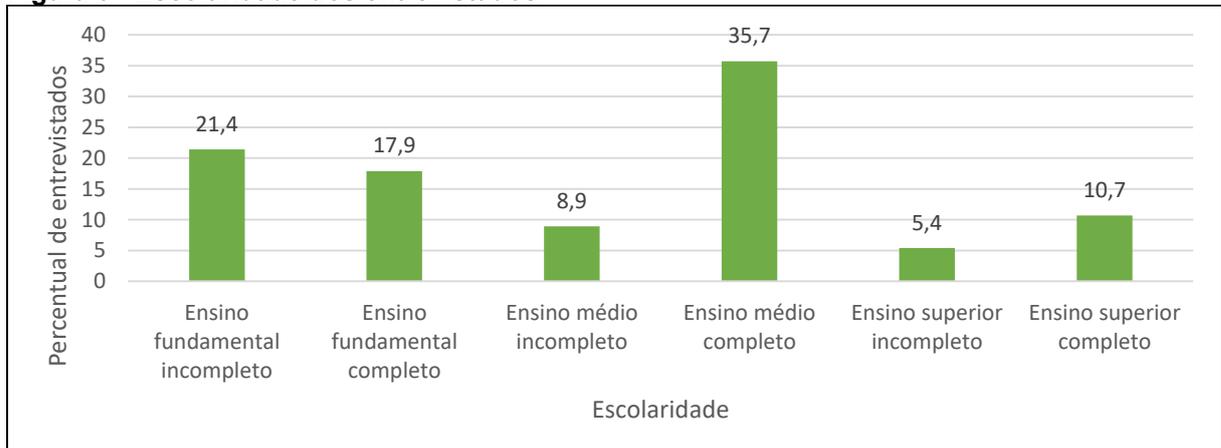
Percebeu-se, ainda, que mais de metade dos moradores entrevistados (70,5%) tinham entre 30 a 69 anos (Figura 2) e, 83,9% possuíam o ensino médio completo ou menos (Figura 3).

Figura 2 - Idade dos entrevistados



Fonte: Autoria própria, 2017

Figura 3 - Escolaridade dos entrevistados

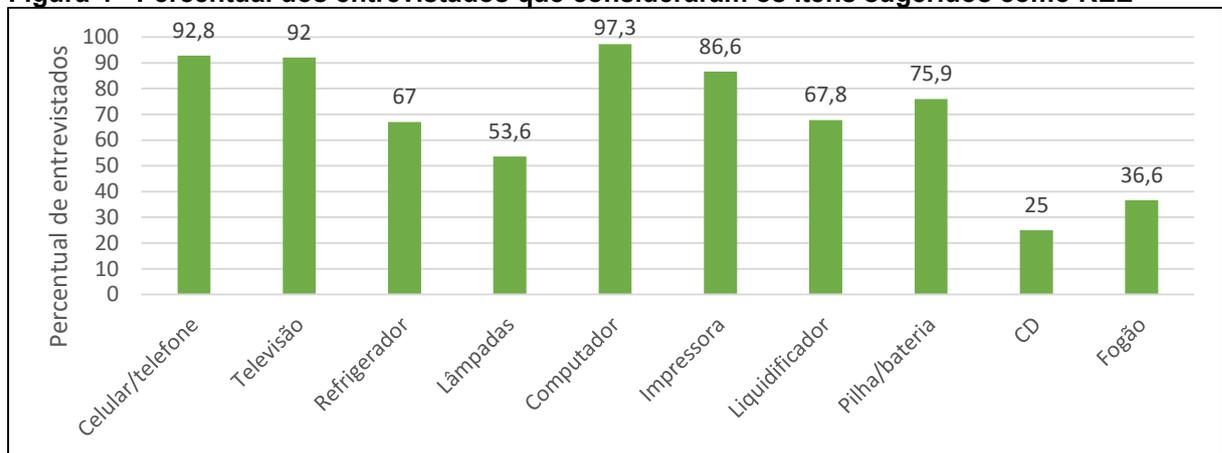


Fonte: Autoria própria, 2017

Em relação ao conhecimento popular, quando questionados se sabiam o que eram os resíduos eletroeletrônicos, quase a totalidade (93,8%) responderam positivamente. Em estudo realizado por Reis (2013), dados semelhantes foram observados por meio de questionário estruturado aplicado na Feira de Santa Maria, no ano de 2010, pela empresa de gestão de REE do município de Santa Maria-RS.

No entanto, se observou que 75,9% e 53,6% dos entrevistados, consideram pilha/bateria e lâmpada, respectivamente, como um resíduo eletroeletrônico, demonstrando um certo desconhecimento ou confusão em relação ao assunto (Figura 4).

Figura 4 - Percentual dos entrevistados que consideraram os itens sugeridos como REE



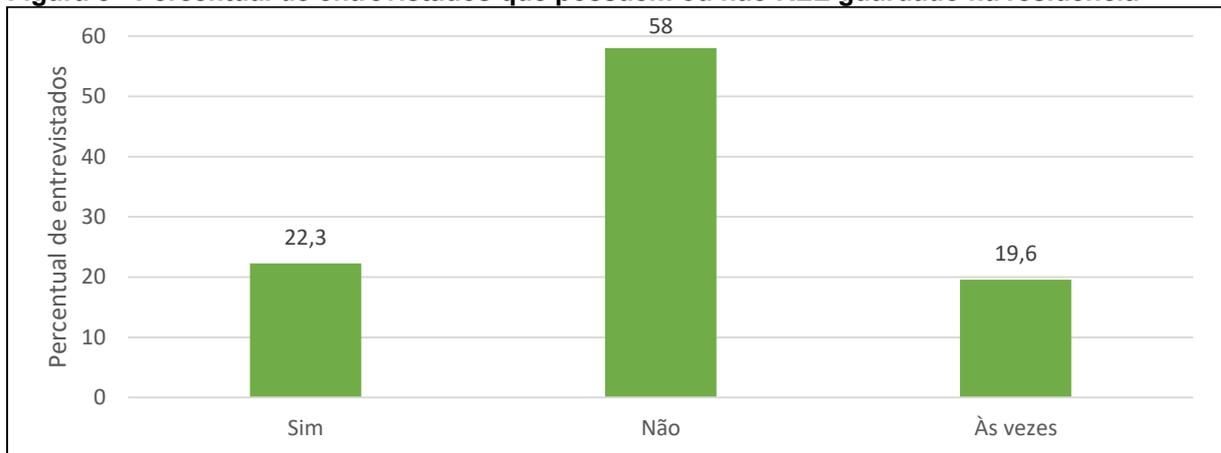
Fonte: Autoria própria, 2017

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, as pilhas e baterias, bem como as lâmpadas, possuem às suas próprias cadeias reversas (BRASIL, 2010), devido a isso, não devem ser consideradas resíduos eletroeletrônicos.

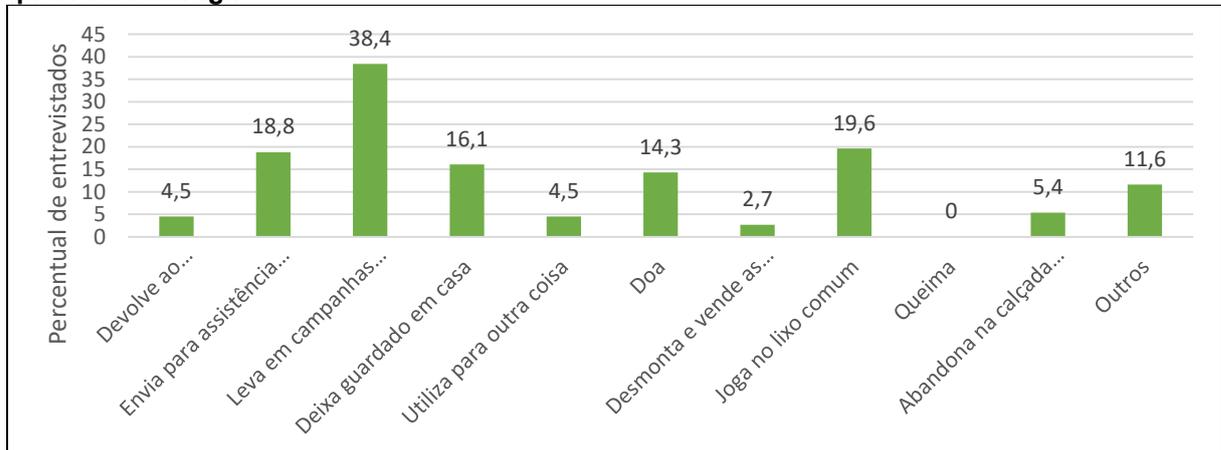
Sobre deixar resíduo eletroeletrônico guardado em casa, o estudo demonstrou que mais da metade dos entrevistados (58%) afirmaram não possuir esse resíduo em suas residências (Figura 5), sugerindo que realizam algum tipo de descarte.

Em estudo realizado por Nogueira (2011), dado semelhante foi observado em pesquisa de campo com 40 pessoas, sobre a temática envolvendo o descarte dos resíduos eletrônicos no município de São José dos Campos - SP.

A respeito do que é feito quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga, se tomou conhecimento que 38,4% dos entrevistados afirmaram levar em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos (Figura 6).

Figura 5 - Percentual de entrevistados que possuem ou não REE guardado na residência

Fonte: Autoria própria, 2017

Figura 6 - Medidas realizadas pelos entrevistados quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga

Fonte: Autoria própria, 2017

Essa informação, quando comparada com o percentual que afirmou devolver ao comerciante ou distribuidor do produto eletroeletrônico (4,5%), permite supor que boa parte da população não sabe que o comércio, distribuidor e fabricante possuem a obrigação de recolher os REE quando devolvidos pelos consumidores.

Também, pode indicar que, para os municípios, a prefeitura possui o dever de coletar esses resíduos, por isso, acabam levando em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos.

Notou-se, ainda, que 19,6% dos moradores entrevistados afirmaram realizar o descarte juntamente com o resíduo comum, evidenciando a falta de preocupação em expor a atitude, baixa sensibilização ambiental e total descaso a respeito do gerenciamento correto dos REE.

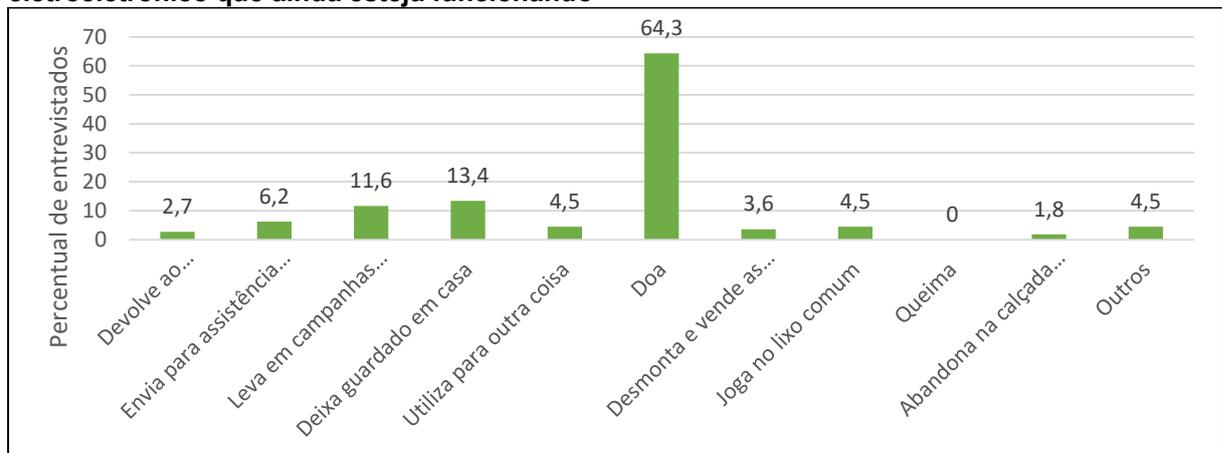
Em estudo realizado por Bastos, Silva e Guerino (2011), ao aplicar questionários sobre o descarte do resíduo eletrônico, no “Mutirão do Lixo Eletrônico”, no município de Presidente Prudente, no estado de São Paulo, também se observou que 19% dos entrevistados afirmaram descartar com o resíduo comum.

Tal fato, contribui para a hipótese firmada por Mazzoli, Domiciano e Vieira (2013) de que parcela dos brasileiros desconhecem a relevância de destinar adequadamente esses resíduos, bem como os malefícios causados pelos mesmos.

Situação preocupante, pois, de acordo com a ABDI (2013), se descartados inadequadamente, os resíduos eletroeletrônicos poderão causar sérios danos ao meio, como contaminação do solo e da água e à saúde humana.

Em relação ao que é feito quando um equipamento eletroeletrônico não será mais utilizado mas ainda funciona, se observou que a maioria dos entrevistados (64,3%) preferem doar (Figura 7).

Figura 7 - Ações realizadas pelos entrevistados quando não vão mais utilizar um equipamento eletroeletrônico que ainda esteja funcionando



Fonte: Autoria própria, 2017

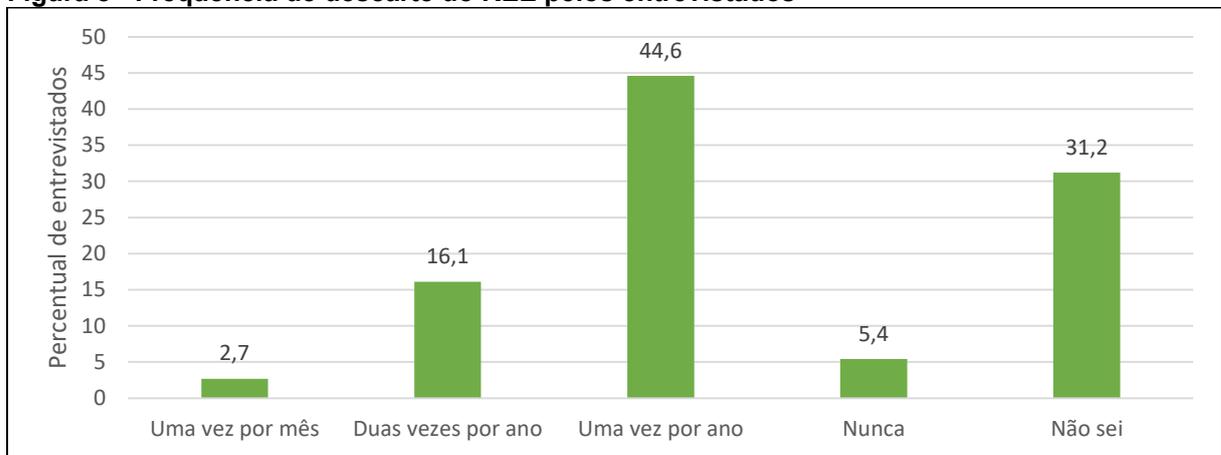
A opção foi, também, a predominante no estudo realizado por Linhares, Nobre e Moscardi (2012), ao realizar a aplicação de questionário estruturado envolvendo a temática dos REE à universitários e pessoas escolhidas aleatoriamente no centro do município de Mossoró - RN.

Ainda, de acordo com Franco e Lange (2011), o ato de doar pode ser considerado um meio do consumidor se desfazer do equipamento corretamente, mas, repassando o problema de descarte para outra pessoa.

Percebeu-se, também, que 4,5% dos respondentes afirmaram descartar com o resíduo comum os REE não mais utilizados, demonstrando novamente, a falta de sensibilização ambiental por parte dessas pessoas, que provavelmente não sabem ou ignoram os malefícios causados pelo descarte incorreto desses resíduos.

A respeito da frequência de descarte do resíduo eletroeletrônico, se verificou que é mais frequente os entrevistados realizarem somente uma vez por ano (44,6%), podendo ter como justificativa o fato de não ser tão recorrente a geração desse resíduo (Figura 8).

Figura 8 - Frequência de descarte do REE pelos entrevistados



Fonte: Autoria própria, 2017

Ainda, se observou que 31,2% dos entrevistados afirmaram não saber a frequência que realizam o descarte, podendo ser motivado pela falta de controle ou recordação de quando a ação foi efetuada.

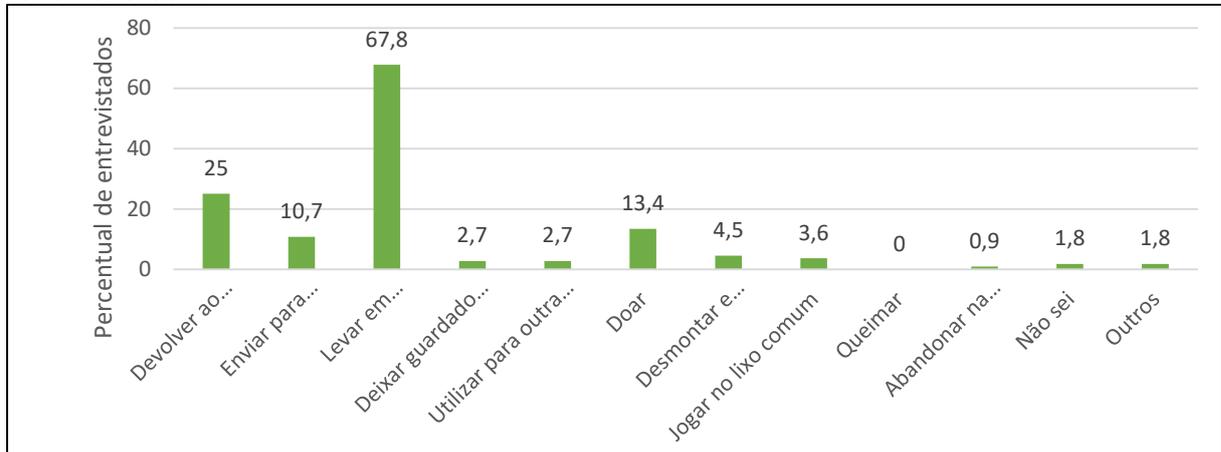
Acerca da maneira correta de descartar o REE, 67,8% dos entrevistados acreditam que levar em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos constitui a melhor solução (Figura 9).

No entanto, se verificou que a porcentagem de quem afirmou realizar esse tipo de descarte, quando o equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga ou quando não será mais utilizado, é menor, sendo de 38,4% e 11,6%, respectivamente.

O mesmo foi verificado para a medida de devolver ao comerciante ou distribuidor do produto (25%), sendo que, somente 4,5% afirmaram que de fato a fazem quando o equipamento quebra ou estraga e 2,7% quando não vão mais utilizar o produto que ainda funciona. Essa informação reforça a ideia que, para os entrevistados, não é muito difundida a informação de que cabe aos comerciantes,

distribuidores, importadores e fabricantes a obrigação de destinar corretamente os REE.

Figura 9 - Opinião dos entrevistados sobre a maneira correta de descartar o resíduo eletroeletrônico



Fonte: Autoria própria, 2017

Se destaca, também, que 3,6% dos entrevistados creem que é correto descartar o REE com os resíduos comuns. Tal fato pode indicar a necessidade de realizar educação ambiental no município para alertar a população dos riscos associados ao descarte inadequado dos resíduos eletroeletrônicos e, também, para sensibilização às práticas adequadas de descarte.

Quanto ao teste de correlação, ao testar a relação entre o grau de escolaridade e possuir ou não resíduo eletroeletrônico guardado em casa, se constatou que há associação entre as variáveis à nível de 5% de significância ($p\text{-valor} < 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3 - Relação das porcentagens entre o grau de escolaridade da população entrevistada com o ato de possuir ou não resíduo eletroeletrônico guardado em casa

Grau de escolaridade (%)	Você possui lixo eletroeletrônico guardado em sua casa? (%)			Total	p-valor*
	Sim	Não	Às vezes		
Ensino fundamental incompleto	2,68	17,86	0,89	21,43	0,04
Ensino fundamental completo	4,46	9,82	3,57	17,86	
Ensino médio incompleto	2,68	6,25	0,00	8,93	
Ensino médio completo	7,14	19,64	8,93	35,71	
Ensino superior incompleto	0,89	1,79	2,68	5,36	
Ensino superior completo	4,46	2,68	3,57	10,71	
Total	22,32	58,04	19,64	100,00	

*Teste Qui-quadrado com ($p\text{-valor} < 0,05$).

A associação encontrada significa que o grau de escolaridade dos entrevistados influencia no fato deles possuírem ou não resíduo eletroeletrônico armazenado na residência. Assim, se observou que até o ensino superior incompleto, a maioria dos entrevistados afirmaram não possuir esse resíduo em casa, evidenciando, novamente, que praticam algum tipo de descarte.

Enquanto que, nos que possuíam ensino superior completo foi predominante a afirmação de ter o resíduo guardado. Desta forma, esse resultado pode indicar que, na dúvida de como realizar o descarte, os entrevistados com maior grau de escolaridade preferem não descartar e manter seu REE em casa.

Testou-se relação entre as variáveis possuir ou não REE guardado em casa com a frequência de descarte, no entanto não houve associação (p -valor $>0,05$) (Tabela I-1) (Apêndice I). De acordo com a ABDI (2013), a existência de uma cultura visando o reuso, contribui para que uma porção do REE seja guardado, doado ou vendido.

Também, segundo Miguez (2007) os equipamentos antigos são guardados nas casas, tendo como justificativa a falta de conhecimento dos proprietários de como proceder o descarte, além da esperança que estes possam render alguma coisa futuramente.

Ainda, não foi verificada associação entre os bairros dos moradores entrevistados com o fato de saber ou não o que é resíduo eletroeletrônico (Tabela I-2) (Apêndice I). Da mesma forma, ao testar, separadamente, associação entre os bairros com algumas das medidas realizadas quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga; com algumas das ações praticadas quando não se utiliza mais um eletroeletrônico que ainda funciona e com as opiniões predominantes sobre a maneira correta de se desfazer do REE, não foram encontradas associações entre as variáveis à nível de 5% de significância (Tabelas I-3, I-4 e I-5) (Apêndice I).

Assim, se pode dizer que existe uma certa uniformidade em relação ao nível de conhecimento dos bairros quando o assunto envolve os resíduos eletroeletrônicos, podendo significar que as mesmas orientações foram repassadas a todos os bairros. No entanto, se observou uma exceção nos bairros Ipiranga e Passarela, em que predomina o descarte com o resíduo comum, quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga. Tendo em vista a proximidade dos bairros, pode

ter ocorrido falta de informação sobre o tema ou baixa sensibilização desses moradores.

As demais variáveis, quando testadas à nível de 5% de significância, não obtiveram associações ($p\text{-valor}>0,05$) (Tabelas I-6, I-7, I-8, I-9, I-10, I-11, I-12, I-13 e I-14) (Apêndice I).

5.2 REE DESCARTADOS PELA POPULAÇÃO MARMELEIRENSE

Na identificação dos resíduos descartados pela população, se verificou que esses pertenciam à cinco categorias de equipamentos eletroeletrônicos (Tabela 4), de acordo com a classificação da União Europeia (Tabela A-1) (Anexo A).

Tabela 4 - Quantificação (em unidades) dos REE descartados durante os meses de junho a outubro e separação em categorias

Categorias/meses	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Total
Pequenos eletrodomésticos	2	7	3	1	1	14
Equipamentos informáticos e de telecomunicações	25	27	27	16	29	124
Equipamentos de consumo e painéis fotovoltaicos	18	25	4	14	7	68
Equipamentos de iluminação	-	2	4	4	-	10
Brinquedos e equipamentos de desporto e lazer	-	-	8	-	-	8
Total	45	61	46	35	37	224

(-) Não houve descarte para a categoria

A categoria que apresentou maior número de itens de resíduos eletroeletrônicos descartados foi a de equipamentos de informática e de telecomunicações, visto que, segundo Panizzon, Reichert e Schneider (2017), devido aos avanços tecnológicos, os equipamentos de informática viram obsoletos em um curto intervalo de tempo. Enquanto que, a segunda categoria que mais teve itens descartados foi a dos equipamentos de consumo e painéis fotovoltaicos.

Em estudo realizado por Panizzon, Reichert e Schneider (2017), os mesmos dados foram observados ao avaliar a geração de REE em uma universidade particular localizada no estado do Rio Grande do Sul, por meio dos registros de equipamentos eletroeletrônicos disponíveis no sistema de informações da instituição.

Na categoria dos equipamentos de informática e de telecomunicações, os resíduos predominantes foram os monitores, teclados, mouses, CPUs, celulares e telefones. Enquanto que, na de equipamentos de consumo e painéis fotovoltaicos, se observou a presença de televisores, aparelhos de DVD, rádios, câmeras digitais e receptores de parabólica.

O restante das categorias também tiveram resíduos eletroeletrônicos descartados, mas em menor quantidade. Vale ressaltar que cinco categorias não apresentaram descarte, caso dos grandes eletrodomésticos; ferramentas elétricas e eletrônicas; aparelhos médicos; instrumentos de monitoração e controle e distribuidores automáticos.

A ausência de REE na categoria dos grandes eletrodomésticos pode ser explicado pelo fato do Departamento Municipal de Meio ambiente e Recursos Hídricos não receber o descarte dessa categoria. Nas demais categorias, a inexistência de resíduos pode ter como motivo o fato de não ser tão recorrente o uso desses equipamentos nas residências.

É importante salientar que a quantificação dos resíduos foi subestimada, devido às dificuldades enfrentadas, como irregularidade de coleta pela empresa especializada contratada, segregação inadequada e acondicionamento desorganizado dos REE no local destinado. Esse último pode ter como justificativa o fato de que, muitas vezes, era o proprietário mesmo que alocava seus resíduos no local informado.

Em relação à segregação, se verificou que muitos resíduos foram descartados equivocadamente, caso das lâmpadas, pilhas, baterias, CDs, DVDs, parafusos e outros resíduos que não são considerados eletroeletrônicos (Figuras 10, 11, 12 e 13).

Situação essa que coincide com as respostas obtidas no questionário do item 5.1, nas quais 53,6%, 75,9% e 25% dos entrevistados consideraram lâmpadas, pilha/bateria e CD, respectivamente, como resíduo eletroeletrônico.

Vale ressaltar que as campanhas de sensibilização ambiental acerca da destinação correta dos REE tiveram início em 2011, por meio do Projeto Marmeleiro Ecológico, criado pelo Departamento Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (PREFEITURA MUNICIPAL DE MARMELEIRO, 2013).

Figura 10 - Lâmpadas

Fonte: Autoria própria, 2017

Figura 11 - Pilhas e baterias

Fonte: Autoria própria, 2017

Figura 12 - CDs e DVDs

Fonte: Autoria própria, 2017

Figura 13 - Outros resíduos

Fonte: Autoria própria, 2017

5.3 AÇÕES DA PREFEITURA MUNICIPAL ACERCA DOS REE

As informações acerca do gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos pela prefeitura municipal foram prestadas pelo secretário do Departamento Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Sobre as ações realizadas, se verificou que a prefeitura disponibiliza à população um ecoponto para entrega dos REE, localizado no Departamento Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Este, juntamente com as campanhas

municipais realizadas na praça municipal, constituem os pontos de coleta de resíduos eletroeletrônicos oferecidos pela prefeitura à população.

Ao ser questionado sobre quais são os resíduos eletroeletrônicos coletados, o secretário citou alguns exemplos, como televisores, monitores, teclados, mouses, CPUs, impressoras e, ainda, afirmou que os demais seriam aqueles que poderiam ser observados no local destinado para o acondicionamento desses resíduos.

Vale ressaltar que, a resposta não foi apresentada em categorias de eletroeletrônicos, já que a classificação utilizada no recebimento é visual e, sendo assim, dependente da avaliação pessoal de quem recebe, podendo variar.

Quanto aos REE não coletados, foi informado que estão incluídos os de grande porte. A justificativa fornecida por não incluir esses equipamentos na coleta foi, principalmente, devido ao espaço físico insuficiente para acondicionar esses resíduos e, além disso, foi citado também o alto custo para a destinação dos mesmos.

A medida de não coletar todos os resíduos eletroeletrônicos pode gerar dúvidas entre a população em relação aos resíduos que podem ou não ser descartados. Além disso, pode elevar as chances do município realizar o descarte incorretamente e causar danos ao meio ambiente e à própria saúde.

Embora não exista a coleta desses resíduos, foi informado que, caso um município tente descartar algo não coletado, o mesmo é orientado a encaminhar o REE à Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Marmeleiro (ACMR).

Em contato realizado com a ACMR, a empresa afirmou não receber resíduos eletroeletrônicos, mas, quando se mencionou eletrodomésticos, como geladeira e máquina de lavar, a mesma informou que estes são aceitos na associação e vendidos posteriormente.

Se percebe que não existe um bom entendimento, por parte da associação, em relação aos resíduos eletroeletrônicos e suas categorias, visto que, na visão da mesma, os eletrodomésticos não são considerados REE. Ainda, a falta de conhecimento demonstrada pode gerar dúvidas quanto ao correto gerenciamento desses resíduos manuseados pela ACMR.

A respeito da responsabilidade pelo tratamento e destinação final dos REE coletados, se tomou conhecimento que, por meio de processo licitatório, existe uma empresa terceirizada para prestar esse serviço até o mês de setembro do ano de 2017. Após esse período, o secretário informou que novas empresas serão analisadas e que será realizada uma nova licitação.

Quando questionado se existe a cobrança de um PGRS dos estabelecimentos comerciais e de assistência técnica de produtos eletroeletrônicos, foi informado que é cobrado o documento ou o contrato com empresa especializada para destinação dos REE.

Contudo, foi solicitado, ao Departamento de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, o documento do comércio que afirmou o possuir, mas, dentro do prazo da pesquisa, esse não foi entregue, como será discutido no Item 5.4. Vale ressaltar que, caso o estabelecimento não possua o documento, este se encontra em desacordo com a PNRS, visto que, segundo o artigo 20, os estabelecimentos geradores de resíduos perigosos, caso dos REE, são obrigados a possuir um PGRS (BRASIL, 2010).

5.4 AVERIGUAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA DE PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS NOS ESTABELECEMENTOS COMERCIAIS E NAS ASSISTÊNCIAS TÉCNICAS LOCAIS

Foram entrevistados os estabelecimentos comerciais vinculados à ACIMAR, totalizando em três estabelecimentos. Destes, dois realizavam somente o comércio de eletroeletrônicos e um praticava o comércio e também prestava serviços de assistência técnica (Tabela 5).

Tabela 5 - Relação dos estabelecimentos e tipo de serviço prestado

Estabelecimento	Serviço prestado
A	Comércio de eletroeletrônicos
B	Comércio de eletroeletrônicos
C	Comércio de eletroeletrônicos e assistência técnica

Observou-se que, nos estabelecimentos A e B, os produtos eletroeletrônicos comercializados pertenciam às categorias de grandes e pequenos eletrodomésticos. No estabelecimento C, que prestava serviços de assistência técnica juntamente com o comércio de eletroeletrônicos, as categorias comercializadas ou consertadas eram grandes e pequenos eletrodomésticos; equipamentos de informática e de telecomunicações; equipamentos de consumo e painéis fotovoltaicos; ferramentas elétricas e eletrônicas; brinquedos e equipamentos de esporte e lazer e instrumentos de monitoração e controle.

Quando questionados se sabiam o que eram os resíduos eletroeletrônicos, todos os proprietários afirmaram saber. No entanto, dois deles consideraram lâmpadas, pilhas e baterias como um resíduo eletroeletrônico e dois estabelecimentos acreditam que refrigerador, liquidificador e fogão não se encaixam como REE, demonstrando que existe um certo desconhecimento por parte dos proprietários.

Como visto anteriormente, pilhas, baterias e lâmpadas pertencem às suas próprias cadeias reversas, devido a isso, não estão incluídas na categoria de produtos eletroeletrônicos (BRASIL, 2010).

De acordo com a ABDI (2013), os refrigeradores e fogões pertencem à mesma categoria de eletroeletrônicos, denominada de Linha Branca, já os liquidificadores são enquadrados na Linha Azul. Enquanto que, na classificação da Diretiva 2012/19/UE, de 2012, da União Europeia, refrigeradores e fogões são integrantes da categoria dos grandes eletrodomésticos e os liquidificadores pertencem aos pequenos eletrodomésticos (PARLAMENTO EUROPEU, 2012).

Todos os estabelecimentos afirmaram orientar seus consumidores a descartar corretamente seus resíduos eletroeletrônicos no momento da compra ou conserto, sendo que um deles sugere ao consumidor procurar uma assistência técnica. Com exceção do estabelecimento A, que ainda afirmou orientar com aviso na embalagem.

Acerca do ponto de recolhimento para os REE, os estabelecimentos A e B afirmaram não possuir um local para esse fim, enquanto que o C declarou fornecer um ponto de recolhimento, mas somente para televisão.

Se percebe assim, que os comércios A e B não atendem ao recomendado na PNRS, em seu artigo 33, parágrafo 3º, inciso II, de oferecer um ponto de entrega para os resíduos que possam ser reutilizados ou reciclados. Enquanto que o estabelecimento C não atende a medida completamente, visto que disponibiliza o local somente para um tipo de REE (BRASIL, 2010).

Quanto ao destino dado ao resíduo recolhido, o estabelecimento C afirmou reutilizar, reformar, desmontar e vender as peças e, ainda, possuir contrato com uma empresa especializada em coleta de REE, sendo esta responsável pela destinação adequada desses resíduos.

Em relação ao PGRS, se verificou que dois estabelecimentos (A e B) afirmaram não possuir o documento e, somente um (C) afirmou possuir. Demonstrando, assim, que a maior parte não cumpre a exigência do Departamento

Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, que afirma cobrar o documento dos mesmos, como visto no tópico 5.3.

Ainda indica que a maioria dos estabelecimentos estudados não cumprem o imposto no artigo 20, da PNRS, que exige um PGRS dos comércios e prestadores de serviços que gerem resíduos perigosos (BRASIL, 2010).

Caso semelhante foi observado no estudo de Silva, Pimenta e Campos (2013) no comércio varejista e de assistência técnica do setor de informática, no município de Natal - RN, em que apenas 40% dos estabelecimentos possuíam um PGRS implementado ou em manutenção.

Em estudo realizado por Dullius (2015), em assistências técnicas de eletroeletrônicos, no município de Lajeado - RS, se observou que 80% dos estabelecimentos não possuíam um PGRS.

Assim, se verifica que grande parte dos estabelecimentos estudados ainda não realizam a logística reversa dos produtos eletroeletrônicos, descumprindo a PNRS e o PMGIRS.

5.5 COMPARAÇÃO DO PMGIRS COM AS LEGISLAÇÕES APLICÁVEIS

Para comparar o PMGIRS do município, elaborado em 2013, com as legislações federal, estadual e municipal foi utilizado um *check list* (Tabela 6).

Tabela 6 - Check list para comparação do PMGIRS com as legislações

Critério	Lei Federal nº12.305, de 02 de agosto de 2010	Lei Estadual nº 15.851, de 10 de junho de 2008	Lei Municipal nº 1245, de 28 de agosto de 2006	PMGIRS, de 2013
Abrange os produtos e/ou resíduos eletroeletrônicos?	✓	✓	X	✓
Determina a implantação do sistema de logística reversa para produtos eletroeletrônicos e seus componentes?	✓	✓	X	✓
Menciona a responsabilidade do consumidor?	✓	X	X	X
Menciona a responsabilidade de comerciantes e distribuidores?	✓	✓	X	✓
Menciona a responsabilidade dos fabricantes?	✓	✓	X	X
Diagnóstico atual dos REE	X	X	X	✓

Percebeu-se que somente a legislação municipal não faz nenhum tipo de menção aos resíduos eletroeletrônicos, assim, não há informações acerca desses resíduos para serem comparadas no *check list*.

A lei federal, no artigo 33, menciona os produtos eletroeletrônicos e seus componentes e, à nível estadual, a legislação aborda apenas uma das categorias dos eletroeletrônicos, correspondente aos equipamentos de informática. Já o PMGIRS abrange os resíduos eletroeletrônicos, possuindo um diagnóstico da situação entre os anos de 2012 a 2013 e estabelecendo uma proposta para o gerenciamento desses resíduos.

Acerca do gerenciamento dos REE, à nível federal, a legislação estabelece em seu artigo 33, inciso VI, a implantação da logística reversa para os produtos eletroeletrônicos e seus constituintes. Já a lei estadual, no artigo 1º, determina a implantação da logística reversa para os equipamentos de informática, não abordando as demais categorias de equipamentos eletroeletrônicos. Enquanto que, o PMGIRS menciona que os estabelecimentos geradores devem realizar a logística reversa dos produtos eletroeletrônicos.

Referente à responsabilidade do consumidor, a lei federal, no artigo 33, parágrafo 4º, estabelece ao consumidor o dever de retornar, após a utilização, os equipamentos eletroeletrônicos aos comerciantes ou distribuidores, bem como os demais produtos que necessitam de logística reversa imposto por essa Lei. No entanto, a lei estadual não aborda o dever do consumidor no gerenciamento desses resíduos, demonstrando uma possível falha, já que o consumidor tem papel fundamental nesse processo.

Quanto ao PMGIRS, embora não mencione a responsabilidade do consumidor, fica subentendido que cabe a estes destinar corretamente os seus REE, já que o Departamento de Meio Ambiente e Recursos Hídricos disponibiliza um ecoponto para a entrega desses resíduos.

Referente às responsabilidades dos comerciantes, distribuidores e fabricantes, na lei federal, artigo 33, é mencionada a responsabilidade de comerciantes, distribuidores, fabricantes e importadores em implementar o sistema de logística reversa para os produtos eletroeletrônicos e seus constituintes. Ainda, o mesmo artigo, parágrafo 5º, determina aos comerciantes e distribuidores o dever de encaminhar os REE devolvidos aos fabricantes ou importadores dos produtos. Estes,

no parágrafo 6º, possuem o dever de dar uma destinação e disposição final apropriada a esses resíduos.

À nível estadual, a legislação designa, em seu artigo 1º, os comerciantes, distribuidores e fabricantes a realizarem a logística reversa dos produtos de informática. No artigo 2º, estabelece ainda, que ofereçam um ponto de coleta para os produtos de pós uso e, no artigo 3º, cabe também aos fabricantes realizarem campanhas para sensibilização acerca do gerenciamento dos REE.

Já, o PMGIRS determina que os estabelecimentos geradores encaminhem os REE recolhidos aos fabricantes ou para uma empresa especializada no tratamento e disposição final desses resíduos. Quanto à responsabilidade do fabricante, se observou que esta não é mencionada no Plano.

Embora as legislações e o PMGIRS atribuam aos comerciantes, distribuidores e fabricantes à implantação do sistema de logística reversa para os produtos eletroeletrônicos, se percebe que, no município, raramente isso de fato acontece, como apresentado no estudo realizado no tópico 5.4. Desta forma, a prefeitura assumiu a responsabilidade de controlar tal passivo ambiental, mas, como visto nas legislações, não cabe à ela essa obrigação.

Quanto ao diagnóstico atual da situação dos REE, se observou que, em relação às legislações, nenhuma das analisadas possui tal informação. Somente o PMGIRS apresentou a situação em que se encontravam os resíduos eletroeletrônicos entre os anos de 2012 a 2013.

5.6 COMPARAÇÃO DO PMGIRS COM O GERENCIAMENTO ATUAL DOS REE

A partir do questionário aplicado à população, se verificou que 25% dos consumidores consideram devolver os resíduos eletroeletrônicos aos comerciantes ou distribuidores a maneira correta de descarte, sendo predominante, como medida adequada, a opinião de levar em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos, com 67,8%.

Embora o PMGIRS não mencione a responsabilidade do consumidor e nem que este deve devolver o resíduo eletroeletrônico no comércio ou distribuidor do produto, se percebe que baixa parcela da população tem conhecimento da PNRS, da logística reversa e de seu papel dentro dela.

Considerando que 38,4% dos moradores entrevistados afirmaram levar em campanhas municipais ou em ecoponto o REE quando ele quebra ou estraga e, 11,6% quando não vão mais utilizar o equipamento eletroeletrônico que ainda funciona, se pode notar que o ecoponto é utilizado por parte da população. Além disso, se verificou com o acompanhamento do descarte desses resíduos pela população, que entre os meses de junho à outubro de 2017, foram descartados cerca de 224 resíduos eletroeletrônicos no local.

Quanto ao Departamento Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, segundo o secretário, além de disponibilizar um ecoponto para descarte de REE, também oferece, ocasionalmente, campanhas municipais de recolhimento. Ainda, se tomou conhecimento que exigem um PGRS ou contrato de destinação dos resíduos eletroeletrônicos dos estabelecimentos comerciais e assistências técnicas.

No PMGIRS, consta que o Departamento Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos possui um ecoponto e que esse deve cobrar dos estabelecimentos geradores, o gerenciamento dos REE. Deste modo, a partir do acompanhamento realizado no local e das afirmações do secretário, se pode dizer que o PMGIRS está sendo cumprido.

Em relação ao comércio e assistência técnica, se observou que nenhum dos entrevistados possui totalmente implementada a logística reversa, se percebendo, assim, que o PMGIRS não está sendo cumprido, em sua totalidade, por esses estabelecimentos.

Tal fato pode ser motivado, como visto anteriormente, pela inexistência de uma legislação municipal voltada aos resíduos eletroeletrônicos e, também, pela falta de fiscalização por parte da prefeitura, tendo em vista que o município não dispõe de funcionários para esse cargo.

6 CONCLUSÃO

Por fim, se pode concluir, a partir do questionário aplicado, que parte da população marmeleirense ainda apresenta desconhecimento sobre as práticas a serem realizadas quando da destinação de resíduos eletroeletrônicos.

O presente estudo ainda identificou que os resíduos eletroeletrônicos descartados pela população marmeleirense são pertencentes às categorias de pequenos eletrodomésticos; equipamentos de informática e de telecomunicações; equipamentos de consumo e painéis fotovoltaicos; equipamentos de iluminação e brinquedos e equipamentos de desporto e lazer. Percebeu-se também, que as lâmpadas, pilhas e baterias são confundidas com REE, demonstrando dúvida e desconhecimento da população.

Quanto à gestão municipal, se observou que o Departamento Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos realiza o gerenciamento desses resíduos, disponibilizando um ecoponto e realizando campanhas municipais para descarte. Além disso, se verificou que a prefeitura assumiu a gestão dos resíduos eletroeletrônicos a fim de controlar um passivo ambiental.

Em relação aos estabelecimentos comerciais e assistência técnica, se constatou que estes não possuem um sistema de logística reversa implantado para a cadeia dos produtos eletroeletrônicos, com exceção de um, que possuía parcialmente implantado.

Ao comparar o PMGIRS com as legislações, se observou a inexistência de uma legislação municipal própria para esses resíduos e ausência dos deveres dos consumidores e dos fabricantes no documento. Quando comparado com o diagnóstico atual do gerenciamento dos REE, se verificou que boa parte da população não demonstra conhecimento sobre a logística reversa e de seu papel nesse sistema. Se percebeu, também, que o documento está sendo cumprido pela gestão municipal e que o mesmo não acontece, em sua totalidade, por parte dos estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços estudados.

Enfim, se percebeu que existem ações sendo realizadas, no município, para a logística reversa dos REE, principalmente por parte da gestão municipal. Ainda, se verificou a necessidade de uma maior participação nesse sistema por parte dos estabelecimentos comerciais e dos consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: análise de viabilidade técnica e econômica**. Brasília, 2013.
- AGOSTINHO, M. C. E.; SILVA, N. F. da. O Consumidor como fator crítico na logística reversa de eletroeletrônicos. In: XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, 2013, Salvador. **Anais...** Salvador: ABEPRO, 2013.
- AMARAL, A. C. N.; Cooperação e responsabilidade do setor empresarial na reciclagem de lixo eletrônico. **Revista FMU Direito**, v.24, n. 34, p. 18-28, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA (ABINEE). **A Indústria Elétrica e Eletrônica Impulsionando a Economia Verde e a Sustentabilidade**. São Paulo, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10.004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2004. Disponível em: <<http://analiticaqmc.paginas.ufsc.br/files/2013/07/residuos-nbr10004.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 16.156: Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos - requisitos para atividade de manufatura reversa**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2013. Disponível em: <https://www.gedweb.com.br/visualizador-lite/Viewer.asp?ns=32886&token={DF3213C0-0897-4727-A540-3944596A1ED2}&i=True&pdf=True&s=True&u=True&lim=0&sid=1020370632&cnpj=75.101.873/0008-66&email=&tracking=mayara_lfausto@hotmail.com>. Acesso em: 3 abr. 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECICLAGEM DE ELETROELETRÔNICOS E ELETRODOMÉSTICOS (ABREE). **Entenda o descarte**. Disponível em: <<http://abree.org.br/entenda-o-descarte/>>. Acesso em: 7 abr. 2017.
- BASTOS, N. S.; SILVA, L. M. S.; GUERINO, R. D. S. Lixo eletrônico e a contribuição da população com o meio ambiente em Presidente Prudente. **Revista Colloquium Exactarum**, v. 3, n. 1, p. 34-39, 2011.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Brasília: Diário Oficial da União, 2010a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 8 mar. 2017.
- BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. **Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Brasília: Diário Oficial da União, 2010b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 8 mar. 2017.

BRASIL. Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002. **Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989**. Brasília: Diário Oficial da União, 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4074.htm>. Acesso em: 10 abr. 2017.

DEMAJOROVIC, J.; HUERTAS, M. K. Z.; BOUERES, J. A.; SILVA, A. G. da; SOTANO, A. S. Logística reversa: como as empresas comunicam o descarte de baterias e celulares? **Revista de Administração de Empresas**, v.52, n.2, p.165-178, 2012.

DULLIUS, T. L. **Análise da logística reversa de resíduos eletroeletrônicos em assistências técnicas na cidade de Lajeado – RS**. 97 f. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental) – Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2015.

FRANCO, R. G. F.; LANGE, L. C. Estimativa do fluxo dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n.1, p. 73-82, 2011.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). **Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2009a.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). **Plano de gerenciamento integrado de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos – PGIREEE**. Belo Horizonte, 2009b.

HORI, M. **Custos da logística reversa de pós-consumo**: um estudo de caso dos aparelhos e das baterias de telefonia celular descartados pelos consumidores. 2010. 162 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

IEIS, A. C. Riscos socioambientais dos resíduos tecnológicos: uma análise do tema na legislação e suas implicações para a sociedade. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v.7, n. 13, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Informações completas**, 2010a. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=411540>>. Acesso em: 6 abr. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Infográficos: despesas e receitas orçamentárias e PIB**, 2010b. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/economia.php?lang=&codmun=411540&search=parana|marmeleiro|infogr%E1ficos:-despesas-e-receitas-or%E7ament%E1rias-e-pib>>. Acesso em: 6 abr. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Infográficos: população residente, por situação do domicílio e sexo – 2010**, 2010c. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/painel/populacao.php?lang=&codmun=411540&search=parana|marmeleiro|infogr%E1ficos:-evolu%E7%E3o-populacional-e-pir%E2mide-et%E1ria>>. Acesso em: 14 out. 2017.

LAVEZ, N.; SOUZA, V. M. de; LEITE, P. R. O papel da logística reversa no reaproveitamento do “lixo eletrônico” – um estudo no setor de computadores. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v.5, n.1, p. 15-32, 2011.

LINHARES, S. N.; NOBRE, M. F.; MOSCARDI, J. P. Os resíduos eletroeletrônicos: uma análise comparativa acerca da percepção ambiental dos consumidores da cidade de Mossoró – RN. In: III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2012, Goiânia. **Anais...Goiânia: IBEAS, 2012.**

MARQUES, A. C.; CABRERA, J. M.; MALFATTI, C. de F. Printed circuit boards: A review on the perspective of sustainability. **Journal of Environmental Management**, v. 131, n. 15, p. 298-306, 2013.

MAZZOLI, M. D.; DOMICIANO, G. C.; VIEIRA, R. Lixo tecnológico/eletrônico: um breve histórico do problema a possíveis soluções no caso brasileiro. In: IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2013, Salvador. **Anais...Salvador: IBEAS, 2013.**

MELO, R. A. C. de; MEDEIROS, N. M.; SOUZA, C. P. de; LUCENA, L. F. L.; MORIYAMA, A. L. L.; LIRA, M. M. S. Caracterização de placas de circuito impresso de computadores desktop obsoletos. In: XXI Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2016, Fortaleza. **Anais...Fortaleza: ABEQ, 2016.**

MICROSOFT. Microsoft Excel, versão 15.0.4420.1017. Microsoft Corporation, 2013.

MIGUEZ, E. C. **Logística reversa de produtos eletrônicos**: benefícios ambientais e financeiros. 93 f. Dissertação (Programas de Pós-Graduação de Engenharia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Edital nº 01/2013, de 06 de fevereiro de 2013. **Chamamento para a Elaboração de Acordo Setorial para a Implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes**. Brasília, 2013. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/images/editais_e_chamadas/SRHU/fevereiro_2013/edital_ee_srhu_18122012.pdf>. Acesso em: 8 maio 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Logística Reversa**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa>>. Acesso em: 1 maio 2017.

NATUME, R. Y.; SANT’ANNA, F. S. P. Electrical and Eletronic Wastes: A Challange for Sustainable Development and the New National Policy for Solid Wastes. In: 3rd International Workshop Advances in Cleaner Production, 2011, São Paulo. **Anais...São Paulo: UNIP, 2011.**

NOGUEIRA, P. S. **Logística reversa**: a gestão do lixo eletrônico em São José dos Campos. 2011. 55 f. Monografia (Especialização em Gestão Pública Municipal) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

PAIVA, L. M.; SERRA, E. G. A remanufatura de equipamentos eletroeletrônicos como contribuição para o desenvolvimento sustentável: uma avaliação do caso dos refrigeradores. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 29, p. 185-200, 2014.

PANIZZON, T.; REICHERT, G. A.; SCHNEIDER, V. E. Avaliação da geração de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEEs) em uma universidade particular. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 22, n. 4, p. 625-635, 2017.

PARANÁ (Estado). Lei nº 12.493 de 22 de janeiro de 1999. **Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná**. Curitiba: Diário Oficial do Estado, 1999. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/LEIS/LEI_ESTADUAL_12493_DE_01_1999.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2017.

PARANÁ (Estado). Lei nº 15.851, de 10 de junho de 2008. **Dispõe que as empresas produtoras, distribuidoras e que comercializam equipamentos de informática, instaladas no Estado do Paraná, ficam obrigadas a criar e manter o Programa de Recolhimento, Reciclagem ou Destruição de Equipamentos de Informática, sem causar poluição ambiental, conforme específica**. Curitiba: Diário Oficial do Estado, 2008. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=9158&totalRegistros=1>>. Acesso em: 7 abr. 2017.

PARLAMENTO EUROPEU. Diretiva 2011/65/EU, de 8 de junho de 2011. **Relativa à restrição do uso de determinadas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos (reformulação)**. Estrasburgo: Jornal Oficial da União Europeia, 2011.

PARLAMENTO EUROPEU. Diretiva 2012/19/EU, de 4 de julho de 2012. **Relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE) (reformulação)**. Estrasburgo: Jornal Oficial da União Europeia, 2012.

PORTUGAL, S. M.; DANTÉS, G. B. Diagnóstico da geração de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE) 2010. **Revista Resíduos em Referência – Gestão de Resíduos e Sustentabilidade**, Belo Horizonte, v.1, p. 16-21, dez. 2010.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CASCAVEL. Lei nº 5.359, de 25 de novembro de 2009. **Institui normas e procedimentos para a reciclagem, gerenciamento e destinação final de lixo tecnológico e dá outras providências**. Cascavel, 2009. Disponível em: <<https://cm-cascavel.jusbrasil.com.br/legislacao/847559/lei-5359-09>>. Acesso em: 25 mar. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. Lei nº 13.509, de 08 de junho de 2010. **Dispõe sobre o tratamento e destinação final diferenciada de resíduos especiais que especifica e dá outras providências correlatas**. Curitiba, 2010. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2010/1350/13509/lei-ordinaria-n-13509-2010-dispoe-sobre-o-tratamento-e>>

destinacao-final-diferenciada-de-residuos-especiais-que-especifica-e-da-outras-providencias-correlatas-2012-04-13.html>. Acesso em: 25 mar. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MARMELEIRO. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Marmeleiro, 2013.

REIS, R. P. **Gestão dos resíduos eletroeletrônicos no município de Santa Maria-RS**: proposta de política pública. 2013. 85 f. Dissertação (Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

RIBEIRO, D. V. **Resíduos sólidos: problema ou oportunidade?** Rio de Janeiro: Interciência, 2009. 158 p.

RODRIGUES, A. C. **Impactos Socioambientais dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos**: estudo da cadeia pós-consumo no Brasil. 2007. 321 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Engenharia de Produção, UNIMEP, Santa Bárbara D' Oeste, 2007.

SANTOS, G. E. O. **Cálculo amostral**: calculadora on-line. Disponível em: <<http://www.calculoamostral.vai.la>>. Acesso em: 10 maio 2017.

SILVA, F. M. S.; ALVES, I. R. F. S.; XAVIER, L. H.; CARDOSO, R. S. Gestão de Resíduos eletroeletrônicos: proposta para implementação de sistema de logística reversa de refrigeradores no Brasil. In: III Simpósio Iberoamericano de Engenharia de Resíduos, 2010, João Pessoa. **Anais...**João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2010. p. 63-63.

SILVA, L. A. A.; PIMENTA, H. C. D.; CAMPOS, L. M. S. Logística reversa dos resíduos eletrônicos do setor de informática: realidade, perspectivas e desafios na cidade de Natal – RN. **Revista Produção Online**, v.13, n.2, p. 544-576, 2013.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (SINIR). **Logística Reversa**. Disponível em: <<http://www.sinir.gov.br/web/guest/logistica-reversa>>. Acesso em: 5 abr. 2017.

UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (UIT). **Gestión sostenible de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en América Latina**, Ginebra, 2016.

VAISHNAV, D.; DIWAN, R. E-Waste management –An overview. **Recent Research in Science and Technology**, v.5, n.5, p. 92-97, 2013.

YURA, E. T. F. **Processo de implantação dos sistemas de logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos previstos na Política Nacional de Resíduos Sólidos**: uma visão dos gestores. 2014. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

WILL, S. K. J.; PACHECO, E. B. A. V.; SERRA, E. G. Proposta de uma logística reversa para minimização dos Resíduos eletroeletrônicos no Instituto Federal

Fluminense Campos-Centro-Rio de Janeiro. In: V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2015, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Instituto Brasileiro de Gestão Ambiental-IBEAS, 2015. v.6.

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TÍTULO DA PESQUISA: LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS NO MUNICÍPIO DE MARMELEIRO – PARANÁ

PESQUISADOR 1: MAYARA LUZITANI FAUSTO

R. CLEVELÂNDIA, 1196, FRANCISCO BELTRÃO, PR

(46) 999044755

PESQUISADOR 2: PROFESSORA MSC. PRISCILA SORAIA DA CONCEIÇÃO

(Orientador responsável)

Local de realização da pesquisa:

Zona urbana do município de Marmeleiro, PR.

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa e de seus objetivos.

Esta pesquisa pretende apresentar um diagnóstico das ações e procedimentos da logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no município de Marmeleiro, Paraná.

2. Confidencialidade.

Os dados adquiridos na pesquisa serão confidenciais e serão utilizados somente para estudo. Não será divulgado os dados pessoais dos participantes.

3. Desconfortos, Riscos e Benefícios.

3a) Desconfortos e/ou Riscos: se o participante não estiver de acordo com as questões ou sentir algum tipo de constrangimento, poderá desistir sem qualquer tipo de penalização ou cobrança.

3b) Benefícios: espera-se como benefício do projeto, a contribuição no diagnóstico do sistema de logística reversa para a cadeia de produtos eletroeletrônicos e seus componentes no município de Marmeleiro, PR.

4. Critérios de inclusão e exclusão.

4a) Inclusão: moradores da zona urbana do município de Marmeleiro, PR.

4b) Exclusão: não poderão participar da pesquisa os moradores com menos de 18 anos de idade.

5. Esclarecimentos durante o processo.

É de direito do participante solicitar esclarecimentos no momento ou após a realização da pesquisa, podendo entrar em contato diretamente com o responsável do projeto.

6. Ressarcimento ou indenização

Não há nenhum custo para a participação na pesquisa, assim, não existe ressarcimento a ser feito para o participante. A Resolução 466/12 prevê indenização caso ocorra danos no decorrer da participação na pesquisa.

B) CONSENTIMENTO (do sujeito de pesquisa)

Eu declaro ter conhecimento das informações deste documento e de ter recebido respostas claras às minhas dúvidas sobre a participação direta (ou indireta) na pesquisa e declaro ter entendido o objetivo, os riscos e benefícios deste estudo. Após pensar, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo e sei que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo

Data: ___/___/_____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às perguntas realizadas.

Mayara Luzitani Fausto

Data: ___/___/_____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão entrar em contato com a Professora Msc. Priscila Soraia da Conceição via e-mail: priscilas@utfpr.edu.br ou telefone: (46) 3520-2664.

APÊNDICE B – Questionário para identificação do conhecimento acerca da destinação de resíduos eletroeletrônicos da população de Marmeleiro – PR

1. Bairro: _____

2. Sexo

Feminino

Masculino

3. Idade

18 a 29 anos

50 a 69 anos

30 a 49 anos

70 anos ou mais

4. Escolaridade

Ensino fundamental incompleto

Ensino médio completo

Ensino fundamental completo

Ensino superior incompleto

Ensino médio incompleto

Ensino superior completo

5. Você sabe o que é lixo eletroeletrônico?

Sim

Não

6. Quais desses itens você considera como lixo eletroeletrônico?

Celular/telefone

Impressora

Televisão

Liquidificador

Refrigerador

Pilha/bateria

Lâmpadas

CD

Computador

Fogão

7. Você possui lixo eletroeletrônico guardado em sua casa?

Sim

Não

Às vezes

8. O que você faz quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga?

(Você pode escolher uma opção ou mais)

Devolve ao comerciante ou distribuidor Desmonta e vende as peças do produto eletroeletrônico

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Envia para assistência técnica | <input type="checkbox"/> Joga no lixo comum |
| <input type="checkbox"/> Leva em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos | <input type="checkbox"/> Queima |
| <input type="checkbox"/> Deixa guardado em casa | <input type="checkbox"/> Abandona na calçada ou rua |
| <input type="checkbox"/> Utiliza para outra coisa | <input type="checkbox"/> Outro. Qual? |
| <input type="checkbox"/> Doa | |

9. O que você faz quando não vai mais utilizar um equipamento eletroeletrônico que ainda esteja funcionando? (Você pode escolher uma opção ou mais)

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Devolve ao comerciante ou distribuidor | <input type="checkbox"/> Desmonta e vende as peças do produto eletroeletrônico |
| <input type="checkbox"/> Envia para assistência técnica | <input type="checkbox"/> Joga no lixo comum |
| <input type="checkbox"/> Leva em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos | <input type="checkbox"/> Queima |
| <input type="checkbox"/> Deixa guardado em casa | <input type="checkbox"/> Abandona na calçada ou rua |
| <input type="checkbox"/> Utiliza para outra coisa | <input type="checkbox"/> Outro. Qual? |
| <input type="checkbox"/> Doa | |

10. Com que frequência você se desfaz do lixo eletroeletrônico?

- | | |
|---|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Uma vez por mês | <input type="checkbox"/> Nunca |
| <input type="checkbox"/> Duas vezes por ano | <input type="checkbox"/> Não sei |
| <input type="checkbox"/> Uma vez por ano | |

11 Na sua opinião, qual a maneira correta de se desfazer do lixo eletroeletrônico? (Você pode escolher uma opção ou mais)

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Devolver ao comerciante ou distribuidor do produto eletroeletrônico | <input type="checkbox"/> Desmontar e vender as peças |
| <input type="checkbox"/> Enviar para assistência técnica | <input type="checkbox"/> Jogar no lixo comum |
| <input type="checkbox"/> Levar em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos | <input type="checkbox"/> Queimar |
| <input type="checkbox"/> Deixar guardado em casa | <input type="checkbox"/> Abandonar na calçada ou rua |
| <input type="checkbox"/> Utilizar para outra coisa | <input type="checkbox"/> Não sei |
| <input type="checkbox"/> Doar | <input type="checkbox"/> Outro. Qual? |

APÊNDICE C – Roteiro para esclarecimentos de dúvidas da população

1. Exemplos de resíduos eletroeletrônicos.
2. Exemplos de resíduos confundidos com eletroeletrônicos.
3. Importância da destinação correta dos REE.
4. Danos que os REE podem causar ao meio e à saúde.
5. Logística reversa para produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

APÊNDICE D – Tabela com as variáveis submetidas ao teste de relação

Tabela D-1 – Questões relacionadas por meio do teste Qui-quadrado

Questão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													

Legenda:

1 - Bairro;

2 - Sexo;

3 - Idade;

4 - Escolaridade;

5 - Opinião sobre saber ou não o que é resíduo eletroeletrônico;

6 – Ato de possuir ou não resíduo eletroeletrônico guardado em casa;

7 - Algumas das medidas realizadas quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga;

8 - Algumas das ações realizadas quando não vai mais se utilizar um equipamento eletroeletrônico que ainda funciona;

9 – Opiniões predominantes sobre a maneira correta de se desfazer do resíduo eletroeletrônico;

10 - Frequência de descarte do resíduo eletroeletrônico;

11 - Medidas realizadas quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga;

12 -Ações realizadas quando não vai mais se utilizar um equipamento eletroeletrônico que ainda funciona;

13 - Opinião sobre a maneira correta de se desfazer do resíduo eletroeletrônico

APÊNDICE E – Valor cobrado pela empresa coletora de REE contratada pela Prefeitura Municipal de Marmeireiro - PR

Tabela E-1 – Período de vigência do contrato e valor cobrado pela empresa

Vigência do contrato	R\$/kg
29/08/2013 à 29/08/2014	0,68
29/08/2014 à 29/08/2015	0,72
29/08/2015 à 29/08/2016	0,79
29/08/2016 à 29/08/2017	0,86

Fonte: Prefeitura Municipal de Marmeireiro (2017)

APÊNDICE F – Roteiro para levantamento de informações destinado ao Departamento Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Marmeleiro - PR

- 1. Existem ações destinadas ao gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos?
Se sim, quais?**
- 2. Existem pontos de coleta de resíduos eletroeletrônicos?**
- 3. Quais são os REE coletados?**
- 4. Quais REE não são coletados? Por que?**
- 5. Quem é responsável pelo tratamento e destinação final dos REE coletados?**
- 6. É cobrado um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) dos estabelecimentos comerciais e de assistência técnica de produtos eletroeletrônicos?**

APÊNDICE G – Roteiro para levantamento de informações destinado a estabelecimentos comerciais e de assistência técnica de produtos eletroeletrônicos em Marmeleiro – PR

1. Quais produtos eletroeletrônicos são vendidos ou consertados nesse estabelecimento?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Grandes eletrodomésticos | <input type="checkbox"/> industriais fixas de grandes dimensões) |
| <input type="checkbox"/> Pequenos eletrodomésticos | <input type="checkbox"/> Brinquedos e equipamentos de desporto e lazer |
| <input type="checkbox"/> Equipamentos informáticos e de telecomunicações | <input type="checkbox"/> Aparelhos médicos (com exceção de todos os produtos implantados e infectados) |
| <input type="checkbox"/> Equipamentos de consumo e painéis foto voltaicos | <input type="checkbox"/> Instrumentos de monitoração e controle |
| <input type="checkbox"/> Equipamentos de iluminação | <input type="checkbox"/> Distribuidores automáticos |
| <input type="checkbox"/> Ferramentas elétricas e eletrônicas (com exceção de ferramentas | |

2. Você sabe o que é lixo eletroeletrônico?

- Sim Não

3. Quais desses itens você considera como lixo eletroeletrônico?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Celular/telefone | <input type="checkbox"/> Impressora |
| <input type="checkbox"/> Televisão | <input type="checkbox"/> Liquidificador |
| <input type="checkbox"/> Refrigerador | <input type="checkbox"/> Pilha/bateria |
| <input type="checkbox"/> Lâmpadas | <input type="checkbox"/> CD |
| <input type="checkbox"/> Computador | <input type="checkbox"/> Fogão |

4. O estabelecimento orienta o consumidor a eliminar corretamente o lixo eletroeletrônico?

4.1 Se sim, como?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Orientação no momento da compra ou conserto | <input type="checkbox"/> Anúncios |
| <input type="checkbox"/> Campanhas | <input type="checkbox"/> Aviso na embalagem |
| | <input type="checkbox"/> Outro. Qual? |

5. O estabelecimento possui um ponto de recolhimento de lixo eletroeletrônico? Sim Não**6. Caso possua, o que é feito com o lixo eletroeletrônico recolhido?** Doação Disposição final em aterro sanitário Reuso Desmontagem e venda das peças Reforma Coleta por uma empresa Remanufatura

especializada em REE

 Reciclagem Outro. Qual?**7. Caso uma empresa especializada faça a coleta, qual é a empresa?****7.1 Se sim, existe um contrato?****8. O estabelecimento possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)?**

APÊNDICE H – *Check list* para comparação do PMGIRS com as legislações a nível federal, estadual e municipal

Tabela H-1 – Critérios selecionados para comparação do PMGIRS com as legislações

Critério	Lei Federal nº12.305, de 02 de agosto de 2010	Lei Estadual nº 15.851, de 10 de junho de 2008	Lei Municipal nº 1245, de 28 de agosto de 2006	PMGIRS, de 2013
Abrange os produtos e/ou resíduos eletroeletrônicos?				
Determina a Implantação do sistema de logística reversa para produtos eletroeletrônicos e seus componentes?				
Menciona a responsabilidade do consumidor?				
Menciona a responsabilidade de comerciantes e distribuidores?				
Menciona a responsabilidade dos fabricantes?				
Diagnóstico atual dos REE				

APÊNDICE I – Tabelas com as variáveis relacionadas e teste Qui-quadrado

Tabela I-1 - Relação das porcentagens entre o ato de possuir ou não resíduo eletroeletrônico guardado em casa com a frequência que se desfaz do resíduo eletroeletrônico

Você possui lixo eletroeletrônico guardado em sua casa? (%)	Frequência que se desfaz do lixo eletroeletrônico (%)					Total	p-valor*
	Uma vez por mês	Duas vezes por ano	Uma vez por ano	Nunca	Não sei		
Sim	0,00	5,36	10,71	0,89	5,36	22,32	0,61
Não	2,68	8,04	24,11	4,46	18,75	58,04	
Às vezes	0,00	2,68	9,82	0,00	7,14	19,64	
Total	2,68	16,07	44,64	5,36	31,25	100,00	

*Teste Qui-quadrado com (p-valor<0,05).

Tabela I-2 - Relação das porcentagens entre os bairros dos moradores entrevistados com o fato de saber ou não o que é resíduo eletroeletrônico

Bairros (%)	Você sabe o que é lixo eletroeletrônico? (%)		Total	p-valor*
	Sim	Não		
Alvorada	8,04	0,00	8,04	0,65
Centro	27,68	1,79	29,46	
Ipiranga	16,07	1,79	17,86	
Jardim Bandeira	7,14	0,89	8,04	
Passarela	8,04	0,89	8,93	
Perin	3,57	0,89	4,46	
Santa Rita	14,29	0,00	14,29	
Três Pinheiros	8,93	0,00	8,93	
Total	93,75	6,25	100,00	

*Teste Qui-quadrado com (p-valor<0,05).

Tabela I-3 - Relação das porcentagens entre os bairros dos moradores entrevistados com algumas das medidas realizadas quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga

Bairros (%)	Algumas das medidas realizadas quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga (%)				Total	p-valor*
	Leva em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos	Joga no lixo comum	Deixa guardado em casa	Envia para assistência técnica		
Alvorada	4,81	0,00	0,96	1,92	7,69	
Centro	15,38	4,81	4,81	7,69	32,69	
Ipiranga	3,85	5,77	1,92	1,92	13,46	
Jardim Bandeira	2,88	0,96	0,96	0,96	5,77	
Passarela	1,92	3,85	2,88	0,00	8,65	0,67
Perin	0,96	0,96	0,96	0,00	2,88	
Santa Rita	5,77	2,88	1,92	4,81	15,38	
Três Pinheiros	5,77	1,92	2,88	2,88	13,46	
Total	41,35	21,15	17,31	20,19	100,00	

*Teste Qui-quadrado com (p-valor<0,05).

Tabela I-4 - Relação das porcentagens entre os bairros dos moradores entrevistados com algumas das ações realizadas quando não vai mais se utilizar um equipamento eletroeletrônico que ainda esteja funcionando

Bairros (%)	Algumas das ações realizadas quando não vai mais se utilizar um equipamento eletroeletrônico que ainda esteja funcionando (%)			Total	p-valor*
	Doa	Deixa guardado em casa	Leva em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos		
Alvorada	5,00	1,00	1,00	7,00	
Centro	24,00	3,00	5,00	32,00	
Ipiranga	9,00	5,00	0,00	14,00	
Jardim Bandeira	6,00	0,00	2,00	8,00	
Passarela	7,00	2,00	2,00	11,00	0,53
Perin	2,00	1,00	1,00	4,00	
Santa Rita	14,00	1,00	1,00	16,00	
Três Pinheiros	5,00	2,00	1,00	8,00	
Total	72,00	15,00	13,00	100,00	

*Teste Qui-quadrado com (p-valor<0,05).

Tabela I-5 - Relação das porcentagens entre os bairros dos moradores entrevistados com as opiniões predominantes sobre qual a maneira correta de se desfazer do resíduo eletroeletrônico

Bairros (%)	Opiniões predominantes sobre qual a maneira correta de se desfazer do lixo eletroeletrônico (%)			Total	p-valor*
	Levar em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos	Devolver ao comerciante ou distribuidor do produto eletroeletrônico	Doar		
Alvorada	6,72	0,84	0,00	7,56	
Centro	20,17	9,24	1,68	31,09	
Ipiranga	8,40	4,20	2,52	15,13	
Jardim Bandeira	4,20	2,52	0,84	7,56	
Passarela	6,72	0,84	0,84	8,40	0,66
Perin	2,52	0,84	1,68	5,04	
Santa Rita	9,24	2,52	2,52	14,29	
Três Pinheiros	5,88	2,52	2,52	10,92	
Total	63,87	23,53	12,61	100,00	

*Teste Qui-quadrado com (p-valor<0,05).

Tabela I-6 - Relação das porcentagens entre a idade dos moradores entrevistados com algumas das medidas realizadas quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga

Idade (%)	Algumas das medidas realizadas quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga (%)				Total	p-valor*
	Leva em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos	Joga no lixo comum	Deixa guardado em casa	Envia para assistência técnica		
18 a 29 anos	12,50	8,65	5,77	6,73	33,65	
30 a 49 anos	15,38	4,81	9,62	5,77	35,58	
50 a 69 anos	13,46	5,77	1,92	5,77	26,92	0,22
70 anos ou mais	0,00	1,92	0,00	1,92	3,85	
Total	41,35	21,15	17,31	20,19	100,00	

*Teste Qui-quadrado com (p-valor<0,05).

Tabela I-7 - Relação das porcentagens entre a idade dos moradores entrevistados com algumas das ações realizadas quando não vai mais se utilizar um equipamento eletroeletrônico que ainda esteja funcionando

Idade (%)	Algumas das ações realizadas quando não vai mais se utilizar um equipamento eletroeletrônico que ainda esteja funcionando (%)			Total	p-valor*
	Doa	Deixa guardado em casa	Leva em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos		
18 a 29 anos	16,00	5,00	2,00	23,00	
30 a 49 anos	30,00	6,00	6,00	42,00	
50 a 69 anos	24,00	3,00	5,00	32,00	0,79
70 anos ou mais	2,00	1,00	0,00	3,00	
Total	72,00	15,00	13,00	100,00	

*Teste Qui-quadrado com (p-valor<0,05).

Tabela I-8 - Relação das porcentagens entre a idade dos moradores entrevistados com as opiniões predominantes sobre a maneira correta de se desfazer do resíduo eletroeletrônico

Idade (%)	Opiniões predominantes sobre qual a maneira correta de se desfazer do lixo eletroeletrônico (%)			Total	p-valor*
	Levar em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos	Devolver ao comerciante ou distribuidor do produto eletroeletrônico	Doar		
18 a 29 anos	20,17	10,08	2,52	32,77	
30 a 49 anos	24,37	6,72	4,20	35,29	
50 a 69 anos	19,33	4,20	4,20	27,73	0,0512
70 anos ou mais	0,00	2,52	1,68	4,20	
Total	63,87	23,53	12,61	100,00	

*Teste Qui-quadrado com (p-valor<0,05).

Tabela I-9 - Relação das porcentagens entre o sexo dos moradores entrevistados com algumas das medidas realizadas quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga

Sexo (%)	Algumas das medidas realizadas quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga (%)				Total	p-valor*
	Leva em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos	Joga no lixo comum	Deixa guardado em casa	Envia para assistência técnica		
Feminino	30,77	14,42	12,50	14,42	72,12	
Masculino	10,58	6,73	4,81	5,77	27,88	0,96
Total	41,35	21,15	17,31	20,19	100,00	

*Teste Qui-quadrado com (p-valor<0,05).

Tabela I-10 - Relação das porcentagens entre o sexo dos moradores entrevistados com algumas das ações realizadas quando não vai mais se utilizar um equipamento eletroeletrônico que ainda esteja funcionando

Sexo (%)	Algumas das ações realizadas quando não vai mais se utilizar um equipamento eletroeletrônico que ainda esteja funcionando (%)			Total	p-valor*
	Doa	Deixa guardado em casa	Leva em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos		
Feminino	57,00	10,00	10,00	77,00	
Masculino	15,00	5,00	3,00	23,00	0,57
Total	72,00	15,00	13,00	100,00	

*Teste Qui-quadrado com (p-valor<0,05).

Tabela I-11 - Relação das porcentagens entre o sexo dos moradores entrevistados com as opiniões predominantes sobre qual a maneira correta de se desfazer do resíduo eletroeletrônico

Sexo (%)	Opiniões predominantes sobre qual a maneira correta de se desfazer do lixo eletroeletrônico (%)			Total	p-valor*
	Levar em campanhas municipais de recolhimento ou em ecopontos	Devolver ao comerciante ou distribuidor do produto eletroeletrônico	Doar		
Feminino	44,54	13,45	8,40	66,39	
Masculino	19,33	10,08	4,20	33,61	0,48
Total	63,87	23,53	12,61	100,00	

*Teste Qui-quadrado com (p-valor<0,05).

Tabela I-12 - Relação das porcentagens entre grau de escolaridade dos entrevistados com medidas realizadas quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga

Grau de escolaridade (%)	Medidas realizadas quando um equipamento eletroeletrônico quebra ou estraga (%)											Total	p-valor*
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11		
Ensino fundamental incompleto	1,32	1,97	1,97	1,32	0,66	3,29	0,00	3,29	0,00	1,97	1,97	17,76	0,99
Ensino fundamental completo	0,00	2,63	3,95	1,97	0,66	1,97	0,66	3,29	0,00	0,66	1,32	17,11	
Ensino médio incompleto	0,00	1,32	2,63	1,32	0,00	0,66	0,00	0,66	0,00	0,00	1,32	7,89	
Ensino médio completo	0,66	5,26	11,18	4,61	1,32	3,95	0,66	4,61	0,00	1,32	3,95	37,50	
Ensino superior incompleto	0,00	0,66	2,63	1,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,26	
Ensino superior completo	1,32	1,97	5,92	0,66	0,66	0,66	0,66	2,63	0,00	0,00	0,00	14,47	
Total	3,29	13,82	28,29	11,84	3,29	10,53	1,97	14,47	0,00	3,95	8,55	100,00	

*Teste Qui-quadrado com (p-valor<0,05).

Legenda:

R1 - Devolve ao comerciante ou distribuidor do produto eletroeletrônico;
 R2 - Envia para assistência técnica;
 R3 - Leva em campanhas municipais de recolhimento ou ecopontos;

R4 - Deixa guardado em casa;
 R5 - Utiliza para outra coisa
 R6 - Doa;
 R7 - Desmonta e vende as peças;
 R8 - Joga no lixo comum;

R9 - Queima;
 R10 - Abandona na calçada ou rua;
 R11 - Outro.

Tabela I-13 - Relação das porcentagens entre grau de escolaridade dos entrevistados com ações realizadas quando não vai mais se utilizar um equipamento eletroeletrônico que ainda esteja funcionando

Grau de escolaridade (%)	Ações realizadas quando não vai mais se utilizar um equipamento eletroeletrônico que ainda esteja funcionando (%)											Total	p-valor*
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11		
Ensino fundamental incompleto	0,76	1,53	0,00	2,29	0,00	12,98	0,00	1,53	0,00	0,76	0,00	19,85	
Ensino fundamental completo	0,00	1,53	0,76	1,53	0,00	8,40	0,00	0,76	0,00	0,76	2,29	16,03	
Ensino médio incompleto	0,00	0,00	0,76	0,00	0,00	6,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	7,63	
Ensino médio completo	0,76	2,29	5,34	4,58	1,53	19,85	2,29	0,76	0,00	0,00	0,76	38,17	0,81
Ensino superior incompleto	0,00	0,00	0,00	2,29	1,53	1,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,34	
Ensino superior completo	0,76	0,00	3,05	0,76	0,76	6,11	0,76	0,76	0,00	0,00	0,00	12,98	
Total	2,29	5,34	9,92	11,45	3,82	54,96	3,05	3,82	0,00	1,53	3,82	100,00	

*Teste Qui-quadrado com (p-valor<0,05).

Legenda:

R1 - Devolve ao comerciante ou distribuidor do produto eletroeletrônico;
R2 - Envia para assistência técnica;
R3 - Leva em campanhas municipais de recolhimento ou ecopontos;

R4 - Deixa guardado em casa;
R5 - Utiliza para outra coisa
R6 - Doa;
R7 - Desmonta e vende as peças;
R8 - Joga no lixo comum;

R9 - Queima;
R10 - Abandona na calçada ou rua;
R11 - Outro.

Tabela I-14 - Relação das porcentagens entre grau de escolaridade dos entrevistados com a opinião sobre a maneira correta de se desfazer do resíduo eletroeletrônico

Grau de escolaridade (%)	Opinião sobre a maneira correta de se desfazer do lixo eletroeletrônico (%)												Total	p-valor*
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12		
Ensino fundamental incompleto	4,64	1,32	4,64	1,32	0,66	3,31	0,66	0,66	0,00	0,00	1,32	0,00	18,54	
Ensino fundamental completo	1,32	2,65	9,93	0,66	0,66	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,56	
Ensino médio incompleto	0,66	1,32	5,30	0,00	0,00	0,00	0,66	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00	8,61	
Ensino médio completo	6,62	1,99	19,21	0,00	0,00	4,64	0,66	1,32	0,00	0,66	0,00	1,32	36,42	0,95
Ensino superior incompleto	2,65	0,66	3,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,62	
Ensino superior completo	2,65	0,00	7,95	0,00	0,66	0,66	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,25	
Total	18,54	7,95	50,33	1,99	1,99	9,93	3,31	2,65	0,00	0,66	1,32	1,32	100,00	

*Teste Qui-quadrado com (p-valor<0,05).

Legenda:

R1 - Devolver ao comerciante ou distribuidor do produto eletroeletrônico;
 R2 - Enviar para assistência técnica;
 R3 - Levar em campanhas municipais de recolhimento ou ecopontos;

R4 - Deixar guardado em casa;
 R5 - Utilizar para outra coisa
 R6 - Doar;
 R7 - Desmontar e vender as peças;
 R8 - Jogar no lixo comum;

R9 - Queimar;
 R10 - Abandonar na calçada ou rua;
 R11 - Não sei;
 R12 - Outro.

ANEXO A – Lista indicativa dos equipamentos eletroeletrônicos que constituem cada categoria

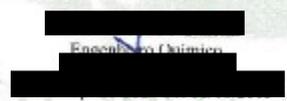
Tabela A-1 – Categorias e equipamentos eletroeletrônicos abrangidos

Ordem	Categorias	EEE abrangidos
1	Grandes eletrodomésticos	Grandes aparelhos de arrefecimento, refrigeradores, congeladores, outros grandes aparelhos utilizados na refrigeração, conservação e armazenamento de alimentos, máquinas de lavar roupa, secadores de roupa, máquinas de lavar louça, fogões, fornos elétricos, placas de fogão elétricas, micro-ondas, outros grandes aparelhos utilizados para cozinhar ou transformar os alimentos, aparelhos de aquecimento elétricos, radiadores elétricos, outros aparelhos de grandes dimensões para aquecimento de casas, camas, mobiliário para sentar, ventiladores elétricos, aparelhos de ar condicionado, outros equipamentos de ventilação e exaustores.
2	Pequenos eletrodomésticos	Aspiradores, aparelhos de limpeza de carpete e tapete, outros aparelhos de limpeza, aparelhos utilizados na costura, tricô, tecelagem e outras formas de transformar os têxteis, ferros elétricos e outros aparelhos para engomar, calandar e tratar o vestuário, torradeiras, fritadeiras, moinhos, máquinas de café e aparelhos para abrir ou fechar recipientes ou embalagens, facas elétricas, aparelhos para cortar o cabelo, secadores de cabelo, escovas de dentes elétricas, máquinas de barbear, aparelhos de massagem e outros aparelhos para o cuidado do corpo, relógios de sala, relógios de pulso e aparelhos para medir, indicar ou registrar o tempo e balanças.
3	Equipamentos informáticos e de telecomunicações	Processamento centralizado de dados, macrocomputadores, minicomputadores, unidades de impressão, equipamentos informáticos pessoais, computadores pessoais (CPU, mouse, tela e teclado incluídos), laptop (CPU, mouse, tela e teclado incluídos), notebooks, notepad, impressoras, copiadoras, máquinas de escrever elétricas e eletrônicas, calculadoras e outros produtos ou equipamentos para recolher, armazenar, tratar, apresentar ou comunicar informações por via eletrônica, sistemas e terminais de utilizador, fotocopiadoras, telex, telefones, postos telefônicos públicos, telefones sem fios, telefones celulares, atendedores automáticos e outros produtos ou equipamentos para transmitir som, imagens ou outras informações por telecomunicação.
4	Equipamentos de consumo e painéis foto voltaicos	Aparelhos de rádio, aparelhos de televisão, câmaras de vídeo, gravadores de vídeo, gravadores de alta-fidelidade, amplificadores de áudio, instrumentos musicais, outros produtos ou equipamentos para gravar ou reproduzir o som ou a imagem, incluindo sinais ou outras tecnologias de distribuição de som e da imagem por outra via que não a telecomunicação e painéis fotovoltaicos.
5	Equipamentos de iluminação	Aparelhos de iluminação para lâmpadas fluorescentes (com exceção dos aparelhos de iluminação domésticos), lâmpadas fluorescentes clássicas, lâmpadas fluorescentes compactas, lâmpadas de descarga de alta intensidade, incluindo lâmpadas de sódio sob pressão e lâmpadas de haletos metálicos, lâmpadas de sódio de baixa pressão e outros equipamentos de iluminação ou equipamento destinado a difundir ou controlar a luz (com exceção das lâmpadas de incandescência).

6	Ferramentas elétricas e eletrônicas (com exceção de ferramentas industriais fixas de grandes dimensões)	Furadeiras, serras, máquinas de costura, equipamento para toronar, fresar, lixar, triturar, serrar, cortar, tosar, brocar, fazer furos, puncionar, dobrar, encurvar ou para processos similares de tratamento de madeira, metal e outros materiais, ferramentas para rebitar, pregar ou aparafusar ou remover rebites, pregos ou parafusos, ou para usos semelhantes, ferramentas para soldar ou usos semelhantes, equipamento para pulverizar, espalhar, dispersar ou para tratamento de substâncias líquidas ou gasosas por outros meios, ferramentas para cortar grama ou para outras atividades de jardinagem.
7	Brinquedos e equipamentos de desporto e lazer	Conjuntos de comboios elétricos ou de pistas de carros de corrida, consoles de vídeo game portáteis, vídeo game, computadores para ciclismo, mergulho, corrida, remo e outros, equipamento desportivo com componentes elétricos ou eletrônicos e caça-níqueis.
8	Aparelhos médicos (com exceção de todos os produtos implantados e infectados)	Equipamentos de radioterapia, cardiologia e diálise, ventiladores pulmonares, equipamentos de medicina nuclear, equipamentos de laboratório para diagnóstico <i>in vitro</i> , analisadores, congeladores, testes de fertilização e outros aparelhos para detectar, evitar, controlar, tratar, aliviar doenças, lesões ou deficiências.
9	Instrumentos de monitoração e controle	Detectores de fumaça, reguladores de aquecimento, termostatos, aparelhos de medição, pesagem ou regulação para uso doméstico ou como equipamento laboratorial e outros instrumentos de controle e comando utilizados em instalações industriais (por exemplo, em painéis de comando).
10	Distribuidores automáticos	Distribuidores automáticos de bebidas, garrafas, latas, de produtos sólidos, de dinheiro e todos os aparelhos que forneçam automaticamente qualquer tipo de produto.

Fonte: Diretiva 2012/19/EU (PARLAMENTO EUROPEU, 2012)

ANEXO B – Certificados de destinação dos resíduos eletroeletrônicos da Prefeitura Municipal de Marmeleiro – PR

CERTIFICADO		
CERTIFICADO DE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUO CONFORME MTR DE [REDACTED] E DESTINAÇÃO FINAL LO [REDACTED]		
LICENCIAMENTOS		
 Licença de Itama [REDACTED]	 Licença de Operação [REDACTED]	 Licença Ambiental de Transportes nº [REDACTED]
 Licença de Operação de Ind. de Triagem, Reciclagem de Resíduos C1/C2/C [REDACTED]	 Licença de Operação de Aterro de Resíduos classe [REDACTED]	
 Licença de operação de coleta e transporte de SC [REDACTED]	 Licença de operação de coleta e transporte de RS [REDACTED]	 Licença de operação de coleta e transporte de MS [REDACTED]
		 Licença municipal LO [REDACTED]
Gerador	PREFEITURA MUNICIPAL DE MARMELEIRO	
Endereço	AV. MACALI, 255 CENTRO	
Município/Estado	MARMELEIRO	CEP 85.615-000
Transportador	SABIA ECOLOGICO TRANSPORTES DE LIXO LTDA	
Município/Estado	NOVA ESPERANCA DO SUDOESTE	
Licença de Operação	LICENÇA AMBIENTAL [REDACTED]	
Destinatário	SABIÁ ECOLÓGICO TRANSPORTE DE LIXO LTDA	
Município	NOVA ESPERANÇA DO SUDOESTE	
Período	REFERENTE A COLETA DE 16/02/2017	
Resíduo	Quantidade	Unidade
ELETRÔNICOS	1390,0	KG
"A EMPRESA CERTIFICADA ESTÁ NO PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DE RESÍDUOS C I, C II E C III"		
	 Engenheiro Químico [REDACTED]	
"SOLUÇÃO AMBIENTAL"		
Avenida Iguaçu, 615 - Nova Esperança do Sudoeste/PR - Fone (46)3546-1199 - CEP: 85635-000 sabiaccologico@hotmail.com		

CERTIFICADO

CERTIFICADO DE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUO INDUSTRIAL

LICENCIAMENTOS



IBAMA
MMA
Licença de
Ibama



IAP
Licença de
Operação



IAP
Licença Ambiental de
Transportes



IAP
Licença de Operação de
Ind. de Triagem,
Reciclagem de Resíduos
C1/C2/C3



IAP
Licença de
Operação de Aterro
de Resíduos classe



FATMA
FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE
Licença de operação
de coleta e transporte
de RS



fepam
Licença de operação
de coleta e transporte
de RS



IMASUL
Licença de
operação de coleta
e transporte de MS



Licença municipal
LO

Gerador PREFEITURA MUNICIPAL DE MARMELEIRO
Endereço AV. MACALI, 255 CENTRO
Município/Estado MARMELEIRO CEP 85.615-000

Transportador SABIA ECOLOGICO TRANSPORTES DE LIXO LTDA
Município/Estado NOVA ESPERANCA DO SUDOESTE
Licença de Operação LICENÇA AMBIENTAL

Destinatário SABIA ECOLÓGICO TRANSPORTE DE LIXO LTDA
Município NOVA ESPERANÇA DO SUDOESTE

Período REFERENTE A COLETA DE 31/03/2017

Resíduo	Quantidade	Unidade
ELETRÔNICOS	900,0	KG
LAMPADAS	162,0	UND

**"A EMPRESA CERTIFICADA ESTÁ NO PROGRAMA DE MONITORAMENTO
AMBIENTAL DE RESÍDUOS C I, C II E C III"**



[Assinatura]
Engenheiro Químico

"SOLUÇÃO AMBIENTAL"

Avenida Iguaçu, 615 - Nova Esperança do Sudoeste/PR - Fone (46)3546-1199 - CEP: 85635-000
sabiaceologico@hotmail.com

CERTIFICADO

CERTIFICADO DE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUO INDUSTRIAL

LICENCIAMENTOS

 M.M.A. Licença do Ibama	 Licença de Operação	 Licença Ambiental de Transportes nº	 Licença de Operação de Ind. de Triagem, Reciclagem de Resíduos C1/C2/C3	 Licença de Operação de Aterro de Resíduos classe II
 Licença de operação de coleta e transporte de S	 Licença de operação de coleta e transporte de RS	 Licença de operação de coleta e transporte de MS	 Licença municipal LG	

Gerador	PREFEITURA MUNICIPAL DE MARMELEIRO		
Endereço	AV. MACALI, 255 CENTRO		
Município/Estado	MARMELEIRO	CEP	85,615-000

Transportador	SABIA ECOLOGICO TRANSPORTES DE LIXO LTDA		
Município/Estado	NOVA ESPERANCA DO SUDOESTE		
Licença de Operação	LICENÇA AMBIENTAL		

Destinatário	SABIA ECOLÓGICO TRANSPORTE DE LIXO LTDA		
Município	NOVA ESPERANÇA DO SUDOESTE		

Período	REFERENTE A COLETA DE 25/04/2017		
----------------	----------------------------------	--	--

Resíduo	Quantidade	Unidade
ELETRÔNICOS	390,0	KG
LAMPADAS	31,0	UND

"A EMPRESA CERTIFICADA ESTÁ NO PROGRAMA DE MONITORAMENTO AMBIENTAL DE RESÍDUOS C I, C II E C III"



SABIA ECOLÓGICO **SOLUÇÃO AMBIENTAL**

Engenharia Química

"SOLUÇÃO AMBIENTAL"

Avenida Iguaçu, 615 - Nova Esperança do Sudoeste/PR - Fone (46)3546-1199 - CEP: 85635-000
sabiaceologico@hotmail.com

CERTIFICADO

CERTIFICADO DE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUO INDUSTRIAL

LICENCIAMENTOS



Gerador **PREFEITURA MUNICIPAL DE MARMELEIRO**
Endereço **AV. MACALI, CENTRO**
Município/Estado **MARMELEIRO** **CEP 85.615-000**

Transportador **SABIA ECOLOGICO TRANSPORTES DE LIXO LTDA**
Município/Estado **NOVA ESPERANCA DO SUDOESTE**
Licença de Operação **LICENÇA AMBIENTAL**

Destinatário **SABIÁ ECOLÓGICO TRANSPORTE DE LIXO LTDA**
Município **NOVA ESPERANÇA DO SUDOESTE**

Período **REFERENTE A COLETA DE 20/07/2017**

Resíduo	Quantidade	Unidade
ELETRÔNICOS	1090,0	KG
LAMPADAS	491,0	UND

**"A EMPRESA CERTIFICADA ESTÁ NO PROGRAMA DE MONITORAMENTO
AMBIENTAL DE RESÍDUOS C I, C II E C III"**



Engenheiro Químico

"SOLUÇÃO AMBIENTAL"

Avenida Iguaçu, 615 - Nova Esperança do Sudoeste/PR - Fone (46)3546-1212 - CEP: 85635-000
sabriaecologico@hotmail.com

CERTIFICADO

CERTIFICADO DE COLETA E TRANSPORTE DE RESÍDUO CONFORME MTR DE [REDACTED]
E DESTINAÇÃO FINAL LO [REDACTED]

LICENCIAMENTOS



IBAMA
M M A
Licença do
Ibama [REDACTED]



IAP
Licença de
Operação [REDACTED]



IAP
Licença Ambiental de
Transportes nº [REDACTED]



IAP
Licença de Operação de
Ind. de Trisgem,
Reciclagem de Resíduos
C1/C2/C3 [REDACTED]



IAP
Licença de
Operação de Aterro
de Resíduos classe
II [REDACTED]



FATMA
FUNDAÇÃO DO MEIO AMBIENTE
Licença de operação
de coleta e transporte
de SC [REDACTED]



fepam
Licença de operação
de coleta e transporte
de RS [REDACTED]



IMASUL
Licença de
operação de coleta
e transporte de MS [REDACTED]



Licença municipal
LO [REDACTED]

Gerador	PREFEITURA MUNICIPAL DE MARMELEIRO	
Endereço	AV. MACALI, CENTRO	
Município/Estado	MARMELEIRO	CEP 85.615-000
Transportador	SABIA ECOLOGICO TRANSPORTES DE LIXO LTDA	
Município/Estado	NOVA ESPERANCA DO SUDOESTE	
Licença de Operação	LICENÇA AMBIENTAL [REDACTED]	
Destinatário	SABIÁ ECOLÓGICO TRANSPORTE DE LIXO LTDA	
Município	NOVA ESPERANÇA DO SUDOESTE	

Período REFERENTE A COLETA DE 11/08/2017

Resíduo	Quantidade	Unidade
ELETRÔNICOS	1300,0	KG
LAMPADAS	680,0	UND

**"A EMPRESA CERTIFICADA ESTÁ NO PROGRAMA DE MONITORAMENTO
AMBIENTAL DE RESÍDUOS C I, C II E C III"**



[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
"SOLUÇÃO AMBIENTAL"

Avenida Iguaçu, 615 - Nova Esperança do Sudoeste/PR - Fone (46)3546-1199 - CEP: 85635-000
sabiacoologico@hotmail.com