CENTRO UNIVERSITÁRIO ALVES FARIA (UNIALFA)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO

PAULO AFONSO BENTO

A LOGÍSTICA REVERSA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO AMBIENTAL: O CASO DO LIXO ELETROELETRÔNICO NA CIDADE E EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE CERES-GO

Goiânia - Go
2018

PAULO AFONSO BENTO

A LOGÍSTICA REVERSA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO AMBIENTAL: O CASO DO LIXO ELETROELETRÔNICO NA CIDADE E EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE CERES-GO.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração do Centro Universitário Alves Faria, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Alcido Elenor Wander

Goiânia – Go

2018

Catalogação na fonte: Biblioteca FADISP

B478L Bento, Paulo Afonso

A logística reversa como ferramenta de gestão ambiental: o caso do lixo eletroeletrônico na cidade e em instituições de ensino públicas do município de Ceres-GO. / Paulo Afonso Bento – 2018.

108 fls; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Alves Faria – (UNIALFA) - Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Administração- Goiânia, 2018.

Orientador (a): Prof. Dr. Alcido Elenor Wander

Inclui bibliografia

1. Logística reversa. 2. Lixo eletroeletrônico. 3. Gestão ambiental. I. Bento, Paulo Afonso. II. UNIALFA. III. Título.

CDU: 658

PAULO AFONSO BENTO

A LOGÍSTICA REVERSA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO AMBIENTAL: O CASO DO LIXO ELETROELETRÔNICO NA CIDADE E EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE CERES-GO.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração do Centro Universitário Alves Faria, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Alcido Elenor Wander

Banca Examinadora:

_____

Prof. Dr. Alcido Elenor Wander
Orientador (Unialfa)

_____

Prof. Dr. Paulo César Bontempo
Examinador interno (Unialfa)

_____

Prof. Dr. Claudecir Gonçales
Examinador externo (IFGoiano)

À minha esposa, por seu auxilio, compreensão e paciência e às minhas filhas, meu genro, meu neto, minha mãe e meus irmãos, pois o simples fato de existirem em minha vida, mostram em um simples sorriso o quão abençoado o sou.

AGRADECIMENTOS

Dedico este estudo, em primeiro lugar, a Deus, por colocar no meu caminho pessoas e situações que me estimularam a buscar sempre a sabedoria, o conhecimento, mesmo tendo que vencer muitos desafios para atingi-los.

À minha esposa Anália, que não mediu sacrifícios para me auxiliar nas horas mais difíceis, abrindo mão de horas de lazer, administrando os momentos de mau humor e minhas ausências, colocando a minha dissertação acima de alguns projetos pessoais. Às minhas filhas, Ana Paula e Camila, ao meu genro Igor e meu neto Bento, que souberam compreender as minhas faltas e nos momentos de escolha, sempre optaram pelo que fosse melhor para mim.

À minha mãe, Maria da Piedade, que nunca me desamparou em suas orações se fazendo sempre presente. Aos meus irmãos, José Maria, Maria José, Aida, Maria Tereza, Stael, Paulo Roberto e Patrício, que sempre torceram por mim e pela minha vitória.

Um agradecimento especial ao meu professor orientador, Prof. Dr. Alcido Elenor Wander, que esteve sempre ao meu lado, atendendo às minhas necessidades e dentro de suas possibilidades, esclareceu minhas dúvidas e me mostrou o melhor caminho. E a todos os outros professores da Unialfa, que de alguma forma contribuíram para a conclusão desta dissertação.

Não poderia deixar de agradecer aqui a mais alguns professores com os quais pude contar durante a confecção deste, ao prof. Bento pelas valiosas contribuições na banca de qualificação, às professoras do Instituto Federal Goiano-Campus Ceres, Profª. Alexsandra, Maria Lícia, Lurdinha e o Prof. Matias Noll, e também à professora da UEG - Campus Ceres, Juliana de Bessa, obrigado por todas as contribuições que em muito enriqueceram este trabalho.

Aos professores Paulo Bontempo e Claudecir Gonçales que aceitaram compor minha banca de defesa, e pelas sugestões e análises significativas elencadas na banca.

Aos alunos da turma do Mestrado, pela paciência e companheirismo.

Na pessoa da Secretária acadêmica Juliene, agradecer a todos os funcionários e também à Unialfa, por ter proporcionado todos os meios para que este sonho se tornasse realidade.

De maneira muito especial agradecer ao Instituto Federal Goiano, pois sem o apoio recebido este projeto não teria sido possível, a esta Instituição, minha eterna gratidão.

Aos alunos e gestores municipais, que responderam aos questionários a eles ofertados, bem como a amiga Célia Romano pelas valiosas contribuições durante a confecção deste.

A todos os colegas e amigos, esta vitória não é só minha, é de todos nós.

RESUMO

É de suma importância considerar, nos estudos sobre gestão ambiental, logística reversa e lixo eletrônico, devido às suas características especiais, a possibilidade de prover ferramentas, instrumentos de gestão e modelos que simplifiquem a realidade, a fim de munir os gestores de soluções pertinentes ao acréscimo de desempenho nas circunstâncias atuais e de aumento de competitividade. Quando se fala em questões ambientais e sustentabilidade, o nível de complexidade, aumenta a importância e a necessidade de ações sincronizadas em todos os níveis e setores, que busquem soluções sustentáveis, ampliadas e integradas. Os modelos de planejamentos mais contemporâneos não conseguem acompanhar a evolução urbana de nossos municípios, o processo de desenvolvimento, os programas e projetos, os planos, e a baixa participação popular dentro deste processo de gestão, tem suprimido os impactos positivos esperados em função de investimentos operacionais e estruturais nas questões ambientais. Considerando os aspectos políticos e legais, empresas, governo em todas as esferas e cidadãos, agora estão sob a batuta da lei 12.305/10 (Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS), que dispõe sobre o desenvolvimento sustentável em todos os biomas, e no seu cumprimento deve ser utilizada para designar através da responsabilidade compartilhada a conciliação do atual modelo econômico, à preservação e manutenção dos recursos naturais disponíveis, contribuindo assim, com as transformações sociais, econômicas e ambientais. Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar dentro dos aspectos técnicos, estruturais e operacionais como o município de Ceres- Goiás, vem tratando a coleta e seleção do lixo eletroeletrônico, e como tem se movimentado no intuito de se adequar à legislação, bem como, compreender o nível de conhecimento da população acerca de suas responsabilidades. A pesquisa se dá a partir da aplicação de questionários sobre lixo eletroeletrônico, aos estudantes de escolas públicas localizadas no município, bem como, entrevistar gestores municipais, mais precisamente da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento (SEMMAS), depois analisar os dados obtidos através de aplicação de questionários e das respectivas entrevistas. Neste trabalho é apresentado o resultado de pesquisas sobre o papel da logística reversa na gestão ambiental, relativo ao lixo eletroeletrônico produzido, à fim de esclarecer aos gestores e leitores como realizar o descarte corretamente e ajudá-los a tomar atitudes efetivas, porém sem a pretensão de esgotar o assunto.

Palavras-chave: Logística Reversa, Lixo Eletroeletrônico, Obsolescência programada, Gestão Ambiental.

ABSTRACT

It is extremely important to consider, in the studies about environmental management, reverse logistics and electronic waste, due to their special characteristics, the possibility of providing tools, management tools and models that simplify the reality, in order to provide the managers relevant solutions to the performance under current circumstances and increased competitiveness. When it comes to environmental issues and sustainability, the level of complexity increases the importance and need for synchronized actions at all levels and sectors, seeking expanded and integrated sustainable solutions. The most contemporary planning models fail to keep pace with the urban evolution of our municipalities, the development process, the programs and projects, the plans, and the low popular participation within this management process, have suppressed the expected positive impacts due to operational and structural investments in environmental issues. Considering the political and legal aspects, companies, government in all spheres and citizens, are now under the control of law 12.305 / 10 (National Politic of Solid Waste - PNRS), which provides for sustainable development in all biomes, and its compliance must be used to designate through shared responsibility the reconciliation of the current economic model, the preservation and maintenance of the available natural resources, thus contributing to social, economic and environmental transformations. Therefore, the objective of this work is to evaluate, within the technical, structural and operational aspects, how Ceres - Goiás municipality, has been dealing with the collect and selection of electronic waste, and how it has moved in order to comply the legislation, and also understand the level of knowledge of the population about their responsibilities. The research is based on the application of questionnaires about electronic waste, to students of public schools located in the municipality, as well as, interviewing municipal managers, more precisely from the Municipal Secretariat of Environment and Sanitation (SEMMAS), then analyzing the data obtained through the application of questionnaires and the respective interviews. This work presents the results of research on the role of reverse logistics in environmental management, related to the electronic waste produced, to make it clear to managers and readers how to perform the correct dispose of waste and to help them to take effective action, but without the pretension to exhaust the subject.

Keywords: Reverse Logistics, Electronic Waste, Planned Obsolescence, Environmental Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Modelo da estrutura da dissertação 13
Figura 2 - Modelo geral da fundamentação teórica 14
Figura 3 - Tipos de lixo eletrônicos mais descartados no Brasil 22
Figura 4 - Evolução do lixo eletrônico no Brasil 23
Figura 5 - A legislação e o lixo eletrônico: linha do tempo com os principais marcos legais . 23
Figura 6 - Destaque para a Lei 12.305/10 (PNRS) e o Decreto 7.404/10 29
Figura 7 - Representação do funcionamento do CORI (organograma) 30
Figura 8 - Mudanças no cenário dos resíduos de acordo com a lei 34
Figura 9 - Canais de distribuição diretos e reversos de pós-venda e pós-consumo 36
Figura 10 - Comparação entre logística reversa e logística verde 37
Figura 11 - Área contaminada por disposição inadequada de Resíduos 43
Figura 12 - Área contaminada por disposição inadequada de Resíduos 47
Figura 13 - Área contaminada por disposição inadequada de Resíduos 54
Figura 14 - Depósito de resíduos sólidos (lixão) da cidade de Ceres 62
Figura 15 - Palestra e aplicação de questionário 62
Figura 16 - Palestra e aplicação de questionário 63
Figura 17 - Palestra e aplicação de questionário na Instituição II 63
Figura 18 - Palestra e aplicação de questionário na Instituição II 64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Faixa etária dos alunos 64
Gráfico 2 – Sexo (gênero) dos entrevistados 66
Gráfico 3 - Conhecimento sobre o assunto logística reversa 67
Gráfico 4 - Conhecimento sobre o assunto lixo eletroeletrônico 68
Gráfico 5 - Descarte dos equipamentos eletroeletrônicos 70
Gráfico 6 - Destino dado aos equipamentos eletroeletrônicos 71
Gráfico 7 - Conhecimento dos malefícios causados pelo descarte incorreto 73
Gráfico 8 – Reside na cidade ou Município de Ceres 74
Gráfico 9 - Existência de pontos de coleta na cidade de lixo eletroeletrônico 75
Gráfico 10 - Responsabilidade ao fim da vida útil dos aparelhos eletroeletrônicos 76
Gráfico 11 - Destino adequado para o lixo eletroeletrônico 78
Gráfico 12 - Conscientização sobre o tema 79
Gráfico 13 - Conhecimento da legislação 81
Gráfico 14 - Aplicação da Lei 82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Evolução histórica de atividades para o desenvolvimento sustentável do planeta 17
Quadro 2 - Municípios integrantes do CIDERSP.....21
Quadro 3 – Os números da contaminação.....32
Quadro 4 – O processo de descontaminação.....32
Quadro 5 - Tempo gasto para identificar o acidente, demolir casas e transportar rejeitos.....33
Quadro 6 - Mudanças nos cenários dos resíduos de acordo com a lei.....38
Quadro 7 – Diferenças entre logística direta e logística reversa.....40
Quadro 8 – Breve histórico de evolução dos estudos em logística reversa.....41
Quadro 9 - Características metodológicas da pesquisa 53
Quadro 10 – Perguntas apresentadas aos gestores municipais nas entrevistas 83

LISTA DE SIGLAS

AB – Agência Brasil

ABAL– Associação Brasileira do Alumínio

Art. – Artigo

CDD – Canais de Distribuição Direta

CDR – Canais de Distribuição Reversa

CDR-PC – Canais de Distribuição Reversa de Pós-Compra

CDR-PV – Canais de Distribuição Reversa de Pós-Venda

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem

CIDERSP - Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região São Patrício

CIDES – Comissão Interministerial de Desenvolvimento Sustentável

CNUCED – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CORI– Comitê Orientador

CRCN-CO– Centro Regional de Ciências Nucleares do Centro Oeste

EA – Educação Ambiental

E-LIXO – Lixo Eletrônico

ETA – Estação de Tratamento de Água de Ceres

E-WAST – *Eletronic Wast*

GTA– Grupo Técnico de Assessoramento

IBAMA– Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

IBDF– Instituto Brasileiro de Defesa Florestal

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICLEI – Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais

IDEC – Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor

IEA – Instituto Ecológico Aqualung

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

ISO– *International Organization for Standardization*, ou Organização Internacional para Padronização**.**

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicação

MDIC – Ministério de Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior

MF – Ministério da Fazenda

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MS – Ministério da Saúde

MP – Matéria Prima

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONGs – Organizações não Governamentais

ONU – Organização das Nações Unidas

PEV – Ponto de Entrega Voluntária

PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PPP – Parceria Público Privada

PSMB – Plano Municipal de Saneamento Básico de Ceres

SAC – Serviço de Atendimento ao Consumidor

SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente

SEMMAS – Secretaria do Meio Ambiente e Saneamento

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

TI – Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

***1INTRODUÇÃO 9**
1.1 Problema de Pesquisa 11
1.2 Objetivos da pesquisa 11
1.2.1 Objetivo Geral 11
1.2.2 Objetivos Específicos 12
1.3 Motivação para a Pesquisa e sua Relevância 12
1.4 Organização do texto - Estrutura 13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA 14
2.1 Meio Ambiente 14
2.1.1 Desenvolvimento sustentável 15
2.1.2 Responsabilidade ambiental 20
2.2 A Revolução industrial e seus impactos ambientais 24
2.2.1 O Avanço Tecnológico: Vantagens e Desvantagens 26
2.2.2 O surgimento do lixo 27
2.2.3 Lixo eletroeletrônico 27
2.2.3.1 Césio 137 31
2.2.4 Legislação brasileira 34
2.3 logística ou logística direta e logística reversa 39
2.3.1 Logística reversa 40
2.3.2 Canais reversos de pós-venda e pós-consumo 42
2.3.3 A logística reversa e os resíduos tecnológicos 44
2.3.4 A reciclagem, o reaproveitamento e seus desafios 45
2.3.5 Logística verde ou logística ecológica 46
2.3.6 Obsolescência programada 48
3 MÉTODO 52
3.1 Delineamento da pesquisa 54
3.2 Contexto da Pesquisa 54
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 57
4.1 Caracterização da Pesquisa 57
4.2 Amostra, Base de Dados e Universo 58
4.3 Problematização 60

4.4 Aplicação de questionários 60
4.5 Entrevistas 83
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 90
REFERÊNCIAS 93
APÊNDICE A 101
APÊNDICE B 103
APÊNDICE C 105
ANEXO A 106
ANEXO B 107

1 INTRODUÇÃO

Devido à crescente demanda da utilização digital, as instituições públicas e municípios enfrentam um desafio para atender a nova legislação e gerir de forma ambientalmente adequada a crescente produção de lixo eletroeletrônico em suas dependências.

Como seria parar e pensar nos caminhos que o lixo toma, onde vai parar todo o lixo produzido? Pensar sobre a forma e velocidade com que são gerados e trocados os aparelhos eletroeletrônicos por outros, independentemente do motivo, como será o descarte daquele que não tem mais nenhuma utilidade?

Desde a revolução industrial, o desenvolvimento tem significado aumento de riqueza e crescimento econômico, e para atender a essa grande demanda, usou-se uma enorme parcela dos recursos naturais, como consequência, gerou-se uma imensa quantidade de resíduos em todas as suas formas. Torres (2008) afirma que

> O lado perigoso do avanço da tecnologia é seu considerável impacto ambiental. A indústria de computadores e seus periféricos é uma das que proporcionalmente ao peso dos seus produtos, mais consome recursos naturais, tanto na forma de matéria-prima, como em termos de água e energia.

A logística reversa é o caminho invertido da logística direta, demonstrando uma nova visão empresarial que descreve o retorno dos produtos, a reciclagem, a remanufatura e a disposição final dos produtos de pós-venda e pós-consumo em locais seguros, diminuindo o impacto causado ao meio ambiente (TADEU, 2014).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010, e seu regulamento, o Decreto 7.404 de 23 de dezembro de 2010, define a logística reversa como

> Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (MMA, 2014).

Não havendo um local correspondente ao descarte do lixo eletrônico, com os aterros legalizados lotados, e com a falta de espaço para o descarte desses materiais na área urbana, a população opta em jogar os resíduos próximos a rios, e em outros locais, gerando o acúmulo desses poluentes (ALVES NETO; PIURCOSKY, 2011).

Pretende-se ao final deste trabalho, demonstrar que no município de Ceres, através da Secretaria Municipal de Saneamento e Meio Ambiente (SEMMAS), que é a responsável pela coleta, seleção, transporte e destinação final do lixo coletado, não se faz a coleta seletiva do lixo eletroeletrônico, e que o mesmo é coletado junto com o lixo comum e, por conseguinte

recebe o mesmo tratamento e destino. E no mesmo passo, que existe pouca ou nenhuma ação para a população por parte desta secretaria, que incentive a população a praticar a coleta seletiva nas residências, bem como pouco ou nenhum programa de conscientização por parte da mesma, e que, a busca por parcerias hoje é o melhor caminho.

O questionamento central da pesquisa a ser desenvolvida é a seguinte: De que forma a gestão da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento de Ceres, se houver, vem tratando a coleta e seleção do lixo eletroeletrônico. A logística reversa e o meio ambiente, estão sendo considerados nas ações que estão sendo implantadas para se adequarem à legislação e dar destino de maneira correta a este resíduo com características especiais. E qual o nível de conhecimento da população pesquisada, quanto às suas responsabilidades relacionado a um descarte eficiente e ambientalmente adequado?

Quanto ao método, o presente estudo, fundamentará nos preceitos metodológicos da pesquisa qualitativa, com utilização de ferramentas quantitativas de análise, utilizando-se uma metodologia de pesquisa de cunho exploratório e descritivo. A dissertação em um primeiro momento, adotará o método documental a partir de dados disponibilizados em livros, artigos, dissertações, teses, jornais, revistas, leis nos âmbitos federais e municipais, entre outras, que constituirão um importante auxílio para a pesquisa.

Em um segundo momento, serão aplicados questionários a um público previamente selecionado, bem como, entrevistas a alguns gestores com atividades totalmente ligadas ao tema pesquisado.

Num terceiro e último momento, os dados obtidos com o estudo, serão tabulados e analisados de acordo com a proposta do trabalho.

O capítulo 1, é composto por esta introdução e na sequência vem o problema de pesquisa, onde identificou-se haver uma falha no modo como é tratado o lixo eletroeletrônico no município de Ceres, bem como a falta de conscientização da população quanto a coleta seletiva e destinação correta desse perigoso resíduo. Os objetivos e a motivação para a pesquisa, que tem como ponto central a Lei 12.305/10, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), encerrando com a apresentação de como este estudo está estruturado.

Na sequência, apresenta-se no capítulo 2, a Fundamentação Teórica, que se encontra embasada em três (3) eixos temáticos, o Meio Ambiente, o Lixo Eletroeletrônico e a Logística Reversa. O assunto meio ambiente nos remete a estudos sobre desenvolvimento sustentável e a responsabilidade ambiental, quanto ao lixo eletroeletrônico, os estudos vão desde a revolução industrial até a Legislação Brasileira com os marcos legais atuais e por fim a logística reversa,

que abrange todos os conceitos, desde os clássicos, até os atuais, passando pela reciclagem e seus desafios, até a obsolescência programada.

No capítulo 3, encontra-se o método, este é o momento em que se busca alcançar os objetivos da pesquisa, lançando mão de algumas estratégias de investigação, visando atingir resultados que facilitarão o entendimento proposto.

Por fim, no capítulo 4, destina-se a apresentar os resultados, discussões e as análises dos dados obtidos no presente estudo, que propõe respostas aos objetivos do trabalho, relatando métodos e ferramentas utilizadas para dar direção aos estudos e identificando o público a ser pesquisado. Em relação à forma da pesquisa, restou claro que tal caminho passaria pela caracterização da pesquisa, pela amostra, base de dados, universo, discussão, problematização, apresentação e resultados, expõe-se os principais quadros desenvolvidos quando da pesquisa, incluindo o problema, a sua delimitação e os objetivos a serem atingidos.

Consta no capítulo 5, as considerações finais sobre os resultados alcançados, bem como a sua discussão mais ao final do capítulo. Em seguida, iremos sintetizar as conclusões da pesquisa.

1.1 Problema de pesquisa

Atualmente é necessária uma destinação final adequada para os produtos tecnológicos, visto que a tecnologia vem se expandindo rapidamente, assim é importante que gestores e a população adquiram conhecimento sobre o que seria uma destinação adequada e saibam como lidar com essa questão. Definindo assim, o problema a ser pesquisado.

Como a gestão da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento (SEMMAS) de Ceres, se houver, vem tratando a coleta e seleção do lixo eletroeletrônico. A logística reversa e o meio ambiente, estão sendo considerados nas ações que estão sendo implantadas para se adequarem à legislação e dar destino de maneira correta a este resíduo com características especiais. E qual o nível de conhecimento da população pesquisada, quanto às suas responsabilidades relacionado a um descarte eficiente e ambientalmente adequado?

1.2 Objetivos da pesquisa

1.2.1 Objetivo geral

Compreender de que forma a gestão municipal de Ceres-GO, trata a coleta e seleção do lixo eletroeletrônico bem como as medidas ou ações que estão sendo implantadas para

adequar-se à legislação, considerando o meio ambiente e a logística reversa como solução para um descarte ambientalmente adequado. E qual procedimento de coleta seletiva a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento (SEMMAS) de Ceres, tem para repassar à população local.

1.2.2 Objetivos específicos

- Pesquisar como a gestão municipal de Ceres, vem tratando a coleta e seleção do lixo eletroeletrônico e qual destino o mesmo recebe;

- Analisar as medidas ou ações que estão sendo implementadas para adequação à legislação, e destinação ambientalmente correta;

- Identificar a percepção dos estudantes, a respeito do descarte desses materiais através de uma pesquisa por questionário presencial.

1.3 Motivação para a pesquisa e sua relevância

A questão da poluição vem ganhando grande relevância já que o descarte inadequado de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos, agrava a questão da degradação ambiental causando perda de recursos naturais como a água dos lençóis freáticos e problemas de saúde na população.

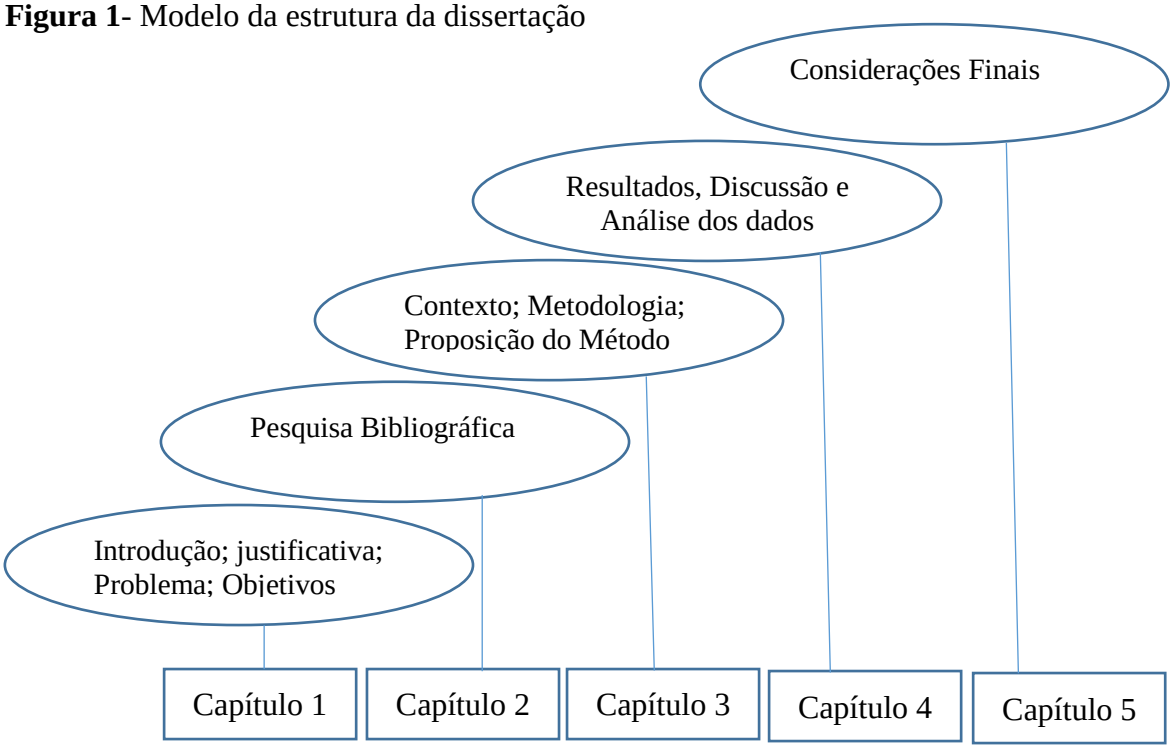
A sociedade tem uma Lei que é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), pela qual se deve reger. Porém, tendo em vista que a questão do esgotamento dos recursos naturais envolvidos na fabricação de produtos eletroeletrônicos é de grande relevância, melhor seria, o reaproveitamento das respectivas sucatas, já que o preço das mesmas tem se mantido elevado e tende a crescer devido ao volume de lixo eletroeletrônico gerado e tornando economicamente significativo, uma vez que há demanda de mercado para o reprocessamento desse resíduo.

Assim, faz se necessário alertar a população dos perigos que podem causar a si próprios e ao bioma da região, quando ocorre o descarte de um resíduo com tantos componentes químicos de qualquer maneira, sem nenhuma responsabilidade.

1.4 Organização do texto - Estrutura

O presente estudo está estruturado em cinco (5) capítulos, distribuídos conforme o modelo representado na (Figura 1).

Figura 1- Modelo da estrutura da dissertação

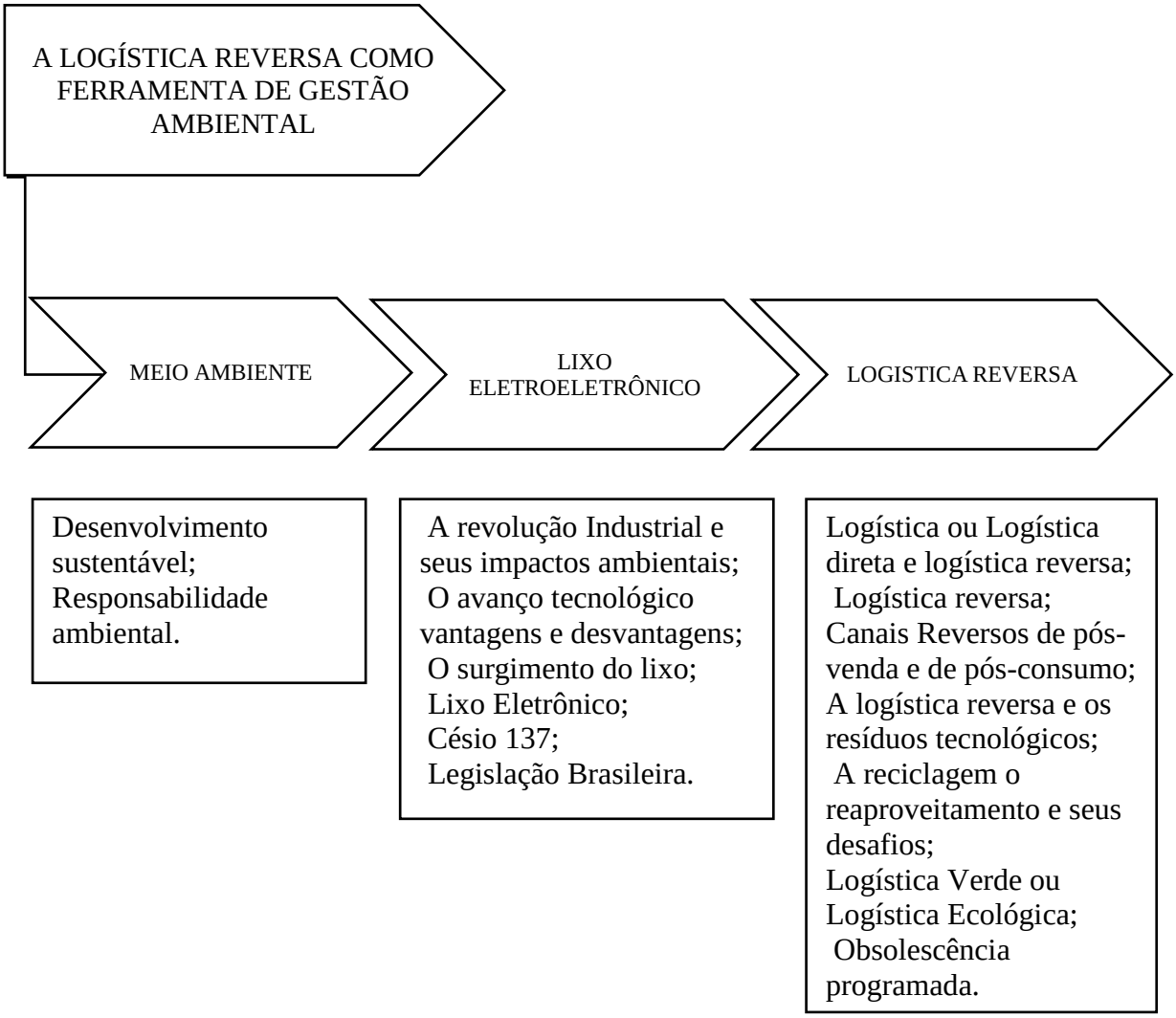


Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação do projeto está baseada em três (3) eixos temáticos, meio ambiente, lixo eletroeletrônico e logística reversa, apresentados a seguir na (Figura 2).

Figura 2 - Modelo geral da fundamentação teórica



Fonte: Adaptado de Valle, 2014.

2.1 Meio ambiente

No livro educação ambiental e sustentabilidade publicado em (2009), Pilon (1992), afirma que, após Deus criar o mundo ele o contemplou, mas não trabalhou de graça. O seu salário viria dos bons frutos da criação, e nesse sentido, confiando na grandeza da sua obra teria emitido uma nota promissória contra si mesmo, oferecendo como garantia, o universo criado,

com os riscos decorrentes de sua ulterior evolução. Galáxias deram guarida às estrelas, planetas abrigaram a vida, animais e frutas de diferentes espécies e seres humanos, onde sua existência implicaria dividir o mundo em quatro dimensões, íntima, interativa, social e biofísica, tornando assim o universo parte da obra divina.

Na terra, os ecossistemas fundamentais para a vida ficaram à mercê do livre arbítrio e da boa vontade dos homens, cujas guerras, produção e consumo efêmeros e predatórios, ameaçaram o patrimônio natural e cultural, culminando na tragédia de um mundo insalubre, injusto, violento e sem beleza, em que muitos duvidam valer a pena viver.

Para esclarecer melhor como o homem se comporta e interpreta essa realidade, Okamoto (2002, p. 9) em seu livro Percepção Ambiental e comportamento, diz:

> A relação entre homem e espaço, no contexto do meio ambiente, tem sido objeto de questionamento para a formação do comportamento, pois o homem é constituído de dois universos: um exterior, em constante processo de adaptação ao meio, e outro interior, cujo *leitmotiv* se exterioriza em ações como resposta à interpretação dessa realidade.

Parece um retrato da realidade, mas, no mundo cultural não-ecossistêmico, as diferenças são ignoradas, rejeitadas, estereotipadas e exacerbadas (oposição e conflito), manipulação, ruptura, anomia, espoliação e violência associam-se a ganâncias, produção e consumo predatórios, descaracterização, estética, desertificação, desmatamento, adensamento urbano e poluição.

Destarte, faz-se necessário lembrar que a qualidade de vida, é mais uma questão de processos do que de produtos.

2.1.1 Desenvolvimento sustentável

Philippi Jr (2009, p. 59), no livro educação ambiental e sustentabilidade, relata que a "questão da sustentabilidade aumenta a necessidade e importância de ações de todos os setores da gestão do meio ambiente para a busca de soluções integradas e sustentáveis". Neste mesmo sentido Ribeiro (2009, p. 64), reforça dizendo:

> O termo desenvolvimento sustentável é um desaguadouro de conceitos que são provenientes de várias origens e foi procedido pelo conceito de eco desenvolvimento, que surgiu durante os debates prévios da conferência de Estocolmo sobre meio ambiente humano, em 1972.

O desenvolvimento sustentável pretende promover o bem-estar das pessoas sem transgredir com a degradação do capital natural. Seu crescimento significa, inevitavelmente, alguma forma de degradação ambiental, de perda física, o processo econômico tem que se servir

da natureza de um modo mais duradouro, sóbrio, saudável do que tem sido praticado até hoje (NALINI, 2010).

O princípio de desenvolvimento sustentável está considerado na Constituição Brasileira de 1988, que perdura até o momento atual. A referida carta magna dedicou pela primeira vez, um capítulo inteiro ao Meio Ambiente. Em seu artigo 225 (em anexo p. 107), relata um texto bastante atual quando se trata do conceito de desenvolvimento sustentável, sendo assim constituído:

O artigo 225 da Constituição Federal de 1988, estabeleceu que, compete ao poder público e à coletividade o dever de defender e de preservar o meio ambiente para a geração atual, e também para as gerações vindouras.

Nos parágrafos I e III, a carta magna é contundente ao transferir para o poder público, a obrigatoriedade de restaurar os processos ecológicos desfeitos, portanto, cabe ao poder púbico o dever de promover restaurações, já a coletividade deve ater-se ao dever de preservar aquilo que já existe. O que foi desfeito antes da publicação do Código Florestal Brasileiro, datado de 1965, não pode ser atribuído ao atual proprietário sob pena de ser questionado em lei.

E é, nesse mesmo artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que o legislador encontrou a solução para este problema, se houver por parte do poder público a vontade de cumprir a seu dever restaurando processos ecológicos, no inciso III parágrafo 1º do artigo 225, determina que o poder público, pode criar nas unidades da federação, espaços protegidos, que deverão permanecer intocados, garantindo a busca por um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Vistos anteriormente como uma carta de boas intenções, alguns princípios listados na carta magna, hoje são muito importantes e tem a finalidade de instituir um estado considerado como ideal. São eles:

Princípio da Dignidade da Pessoa Humana, este princípio controla todas as atividades que podem afetar a dignidade do homem.

Princípio da Precaução, também conhecido como Princípio da Prudência ou da Cautela, tem como função proteger o meio ambiente de danos graves ou irreversíveis, presentes e futuros.

Princípio da responsabilidade, este princípio trata de responsabilizar todo que causar danos ao meio ambiente, e se divide nos âmbitos civil, administrativo e penal.

Princípio do Desenvolvimento Sustentável, este princípio tem como guia, o crescimento econômico, a preservação ambiental e a equidade social.

Princípio da participação comunitária, este princípio revela que, não cabe apenas ao Estado o dever de zelar pelo meio ambiente, deve haver uma sintonia entre o poder público, a iniciativa privada e a sociedade.

Princípio do poluidor-pagador, é um princípio ligado com responsabilidade civil, administrativa e penal daquele que exerce atividade poluidora.

Princípio da função social da propriedade, deve ser exercido atendendo funções sociais, que também abrange condições ambientais.

Afinal, "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações", (Art. 225/CF 88).

Tem havido certa conscientização com relação à importância da preservação ambiental, e um dos motivos desse aumento tem a ver com a promulgação da lei 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que tem como objetivo regulamentar a disposição final dos resíduos sólidos no país.

Embora as maiores evoluções relativas ao meio ambiente e desenvolvimento sustentável tenham ocorrido no último século, atividades visando o tema já ocorrem a muitos séculos, como descritos no (Quadro 1).

Quadro 1 - Evolução histórica de atividades para o desenvolvimento sustentável do planeta

Ano	**Evento**	**Origem**	**Objetivo**
1273	Primeira legislação sobre o fumo	Reino Unido	Redução do Fumo
1808	Criação do primeiro jardim botânico do Brasil	Rio de Janeiro	Melhoria das condições de vida da população do Rio de Janeiro
1838	Criação da reserva indígena por George Catlin	Estados Unidos	Preservação da vida natural
1863	Publicação da obra *Homem e natureza*, de George P. Marsh	Estados Unidos	Preservação da natureza: primeiro livro sobre conservação ambiental
1869	O biólogo e zoólogo alemão Ernest Haeckel propõe o termo "ecologia"	Alemanha	Conscientização da sociedade sobre preservação do meio ambiente
1872	Criação dos primeiros parques nacionais do mundo	Califórnia, Vale do Yosemite, e Wayoming, região do Yellowstone-Estados Unidos	Preservação da natureza: os governos estadual e nacional de um país passam a assumir funções de preservação, proteção e administração de áreas naturais
1928	Primeiro serviço municipal de limpeza no Brasil	Rio de Janeiro	Serviço de coleta de lixo urbano
1937	Criação do Parque Nacional do Itatiaia	Rio de Janeiro	Preservação da natureza
1950	Contaminação por mercúrio da Baía de Minamata	Minamata, Japão	Contaminação por mercúrio das aguas, peixes e população de Minamata gerado por uma empresa química
1962	Publicação da obra *Primavera silenciosa*, de Rachel Carson	Estados Unidos	Alerta sobre riscos de pesticidas para o meio ambiente

1968	Fundação do Clube de Roma	Roma, Itália	Organização internacional formada por líderes mundiais para atuar como catalisadora de mudanças globais
1972	Publicação do relatório "Limits to Growth" para o Clube de Roma Conferência da Nações Unidas para o meio ambiente	MIT, Cambridge, MA – Estados Unidos Estocolmo, Suécia	Diagnósticos sobre os recursos terrestres e o processo de degradação ambiental Desenvolvimento do conceito ecodesenvolvimentista e início da estruturação de órgãos ambientais por diversas nações; poluir passa a ser crime
1973	Criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA)	Brasília, Brasil	Estabelecimento da política nacional de meio ambiente
1975	Carta de Belgrado	Belgrado, Iugoslávia	Estabeleceu metas para a educação ambiental
1977	Conferência de Tbilisi	Tbilisi, Geórgia	Declaração sobre educação ambiental, princípios e orientações
1981	Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981	Brasília, Brasil	Estabelecimento da política nacional de meio ambiente
1983	A ONU cria a comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Comissão Brundtland) Convênio de Viena	Estados Unidos Viena, Áustria	Propostas de novas formas de cooperação internacional e reformulação de questões críticas alusivas ao meio ambiente. Propostas para ações de preservação da camada de ozônio
1986	Primeira resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)	Brasília, Brasil	Estabelece padrões para os estudos de impacto ambiental no país
1987	Relatório final da Comissão Brundtland "Nosso futuro comum" Protocolo de Montreal	Estados Unidos Montreal, Canadá	Diagnóstico dos problemas ambientais globais com propostas desenvolvimento econômico integrado às questões ambientais Interrompeu a fabricação e a utilização de CFC (clorofluorcarbono), estabelecendo-se prazos para sua substituição
1989	Convenção de Basileia Criação do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA)	Basileia, Suíça Brasília, Brasil	Estabelece regras para o deslocamento transfronteiriço de resíduos, ou seja, controle de operações de importação e exportação proibindo envio de resíduos a países sem estrutura técnica legal e administrativa para a recepção e tratamento, utilização Fusão do SEMA, SUDEPE, SUDHEVEA e IBDF tendo como objetivo a preservação ambiental
1992	Normas BSS 7750 RIO- 92 (Cúpula da Terra) – Conferência sobre meio ambiente e desenvolvimento	Londres, Inglaterra Rio de Janeiro, Brasil	Criação de bases e padrões para as normas ISO 14000 Reunião de 120chefes de Estado de mais de 170 países, resultou na criação da Agenda 21 e do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis para discussão das questões ambientais
1995	Conferência para o Desenvolvimento Social Conferência Mundial do Clima	Copenhague, Dinamarca Berlim, Alemanha	Criação de ambiente econômico, político, social, cultural e jurídico que possibilite o desenvolvimento social

1997	3ª Conferência das partes da Convenção sobre Mudanças Climáticas	Kyoto, Japão	Protocolo de Kyoto
1998	Lei 9.605/98 Lei sobre crimes ambientais	Brasília, Brasil	Sanções penais e administrativas de práticas e atividades lesivas ao meio ambiente
2002	Decreto 4.074/2002 – Lei de descarte de embalagens de agrotóxicos	Brasília, Brasil	Disposição final de embalagens de produtos agrotóxicos
2010	Lei 12.305 de 02/08/2010 Decreto 7.404 de 23/12/2010	Brasília, Brasil	Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Gestão integrada e o gerenciamento adequado de resíduos sólidos Regulamenta a Lei 12.305/2010 que instituí a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o comitê Interministerial da Política Nacional dos Resíduos Sólidos e o (CORI) Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa
2017	Decreto nº 9.177, de 23/10/2017	Brasília, Brasil	Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010

Fonte: Adaptado de Tadeu (2016), Leite (2017)

Como citado no quadro acima, a discussão acerca da sustentabilidade veio à tona com o lançamento do relatório da Comissão de Brundtland em 1987, conhecido também como "Nosso Futuro Comum".

O Relatório "O Nosso Futuro em Comum" que tem como autoria a Comissão Brundtland traz uma análise importante sobre este princípio (1988, p. 40):

> A administração do meio ambiente e a manutenção do desenvolvimento impõem sérios problemas a todos os países. Meio ambiente e desenvolvimento não constituem desafios separados; estão inevitavelmente interligados. O desenvolvimento não se mantém se a base de recursos ambientais se deteriora; o meio ambiente não pode ser protegido se o crescimento não leva em conta as consequências da destruição ambiental. Esses problemas não podem ser tratados separadamente por instituições e políticas fragmentadas. Eles fazem parte de um sistema complexo de causa e efeito.

Tadeu (2016, p. 147), desenvolve o tema mostrando que, tal relatório surge como uma receita para resolver este problema, ancorando-se basicamente na elaboração do conceito de desenvolvimento sustentável. De acordo com o relatório "a humanidade é capaz de tornar o desenvolvimento sustentável – de garantir que ele atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de gerações futuras atenderem também as suas necessidades.

A introdução desse novo modelo gerou grandes transformações, houve um alargamento do conceito de desenvolvimento, que passou a acoplar dimensões ambientais, políticas e sociais, houve também, uma qualificação da variável desenvolvimento, uma vez que esta é capaz de trazer desdobramentos para o âmbito social, e por fim, o mais pertinente: o

desenvolvimento sustentável propõe a interação entre a cooperação e a competição, entre o nível local e o nível global. A proposta é de inclusão não apenas dos Estados nas discussões, mas também da opinião pública e do segundo e terceiro setor, uma vez que todos esses atores têm responsabilidade sobre os impactos ambientais e sociais de suas decisões.

No relatório (Os limites do Crescimento), citado por Cairncross (1992) em 1972, ele afirma que: "se as atuais tendências mundiais de crescimento da população, industrialização, poluição, produção de alimentos e escassez de recursos continuarem inalteradas, os limites de crescimento neste planeta serão alcançados nos próximos cem anos".

De acordo com Leite (2017, p. 169), previsões deste tipo são sempre temerárias, pois ignoram os avanços científicos e tecnológicos, uma vez que são nos momentos de crise que a humanidade se movimenta para muitas realizações. A crise hídrica ocorrida em São Paulo recentemente, fez com que a população economizasse recursos como: água, energia e promovesse grandes modificações na administração de materiais.

Para muitos autores, alguns aqui citados outros não, ser sustentável está além das questões ambientais do planeta, é saber agregar vantagem competitiva em suas ações, resultando em comodidade da geração atual e ao mesmo tempo preocupar-se com uma melhor qualidade de vida para as futuras gerações, porém é necessário ainda desenvolver ferramentas mais objetivas para sua perfeita avaliação.

2.1.2 Responsabilidade ambiental

O conteúdo do Plano Municipal de Saneamento Básico de Ceres é determinado pela Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, em seu artigo 19, incisos de I a V - Lei de Saneamento Básico. O Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010 regulamenta a referida Lei. O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) tem como objetivo principal a universalização do serviço público de saneamento básico, com serviços e produtos de qualidade.

O município de Ceres-GO não possui plano diretor específico de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A Lei Municipal nº 1.711/2010 institui o Plano Diretor Democrático do município de Ceres que é um instrumento básico de desenvolvimento urbano e territorial do município.

Art. 11. São diretrizes para as Políticas Públicas de Saneamento Ambiental de Ceres:
II – Elaborar e implementar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;

III – Concluir o aterro sanitário dentro dos padrões técnicos de localização e recuperar a área utilizada atualmente para o deposito de lixo.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, aterro sanitário é uma obra de engenharia projetada sob critérios técnicos, cuja finalidade é garantir a disposição dos resíduos sólidos urbanos sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. É considerado uma das técnicas mais eficientes e seguras de destinação de resíduos sólidos, pois permite um controle eficiente e seguro do processo e quase sempre apresenta a melhor relação custo-benefício.

Além de poder receber e acomodar vários tipos de resíduos, em diferentes quantidades, e é adaptável a qualquer tipo de comunidade, independentemente do tamanho.

O aterro sanitário comporta-se como um reator dinâmico porque, produz através de reações químicas e biológicas, emissões como o biogás de aterro, efluentes líquidos, como os lixiviados, e resíduos mineralizados (húmus) a partir da decomposição da matéria orgânica.

No ano de 2013, o município de Ceres aderiu ao Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da Região São Patrício – CIDERSP-GO. Neste ano, foi elaborado o Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Consórcio, tendo, cada município integrante, acesso a um exemplar. Como medida a longo prazo, tem-se a participação do município no Consórcio CIDERSP/GO (responsável pelo estudo da macro regionalização em andamento), este que implantará os aterros sanitários dos municípios a ele integrantes.

São três as áreas escolhidas, todas com características favoráveis para o fim almejado. A diretoria do CIDERSP dividiu os municípios em três grupos, como mostra o (Quadro 2).

Quadro 2 - Municípios integrantes do CIDERSP

Grupo I	**Grupo II**	**Grupo III**
Jaraguá	Itapuranga	Rubiataba
Jesúpolis	Heitoraí	Nova América
São Francisco de Goiás	Guaraíta	São Patrício
Rianápolis	Uruana	Ipiranga de Goiás
		Nova Gloria
		Rialma
		Ceres
		Carmo do Rio Verde

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Ceres (PMSB, 2015)

O Município de Ceres encontra-se no grupo III. A área escolhida para a instalação do aterro deste grupo de municípios está localizada no município de Rubiataba.

Como estas fontes são datadas de 2013, e num raio de 100 km, existem mais municípios que aderiram ao consórcio, como os de São Luís do Norte e Itapaci.

No município de Ceres, a área identificada como contaminada é a área onde se encontra o lixão municipal, que é uma forma inadequada de dispor os resíduos sólidos urbanos sobre o solo, sem nenhuma impermeabilização, sem sistema de drenagem de lixiviados e de gases e sem cobertura diária do lixo, causando impactos à saúde pública e ao meio ambiente.

É comum encontrar nos lixões vetores de doenças e outros animais. Essas áreas devem ser remediadas e fechadas, para propiciar segurança à população do entorno, melhoria da qualidade do solo e das águas superficiais e subterrâneas, e minimização dos riscos à saúde pública, garantindo harmonia entre o meio ambiente e a população local.

No lixão municipal de Ceres, não foi utilizada nenhum tipo de medida ambientalmente adequada para conter a poluição do solo, da água e do ar, mostrado nas (Figuras 3, 4 e 5). Os registros fotográficos foram realizados no município pelo Instituto Vida, nos dias 05 e 11 de novembro de 2013, período de muita chuva.

Figura 3 - Área contaminada por disposição inadequada de resíduos

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Ceres (PMSB, 2015)

Figura 4 - Área contaminada por disposição inadequada de resíduos

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Ceres (PMSB, 2015)

Figura 5 - Área contaminada por disposição inadequada de resíduos

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Ceres (PMSB, 2015)

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Ceres (p. 306-307). A recuperação das áreas contaminadas pela disposição inadequada de resíduos é de responsabilidade do município. Para definir a melhor técnica para a recuperação destas áreas, serão realizados estudos específicos para determinar o grau de contaminação.

Posteriormente, são feitas análises de risco, seguidas por ensaio piloto e elaboração do projeto de remediação para verificar qual a melhor técnica de recuperação a ser empregado no local.

As técnicas utilizadas na recuperação das áreas degradadas são classificadas de acordo com o local onde são empregadas e podem ser:

- *"in situ",* quando são empregadas diretamente no local onde ocorreu a contaminação;
- *"ex situ",* quando há necessidade em remover a terra ou água para outro local (laboratório, por exemplo) para realizar o tratamento. Neste caso, a remediação tem um custo financeiro superior por envolver o transporte do material contaminado. Todavia, em alguns casos, é o único meio que pode surtir efeito.

Os tratamentos são, ainda, classificados em:

- "Biológico", quando é feito através do uso de plantas, bactérias ou outros microrganismos vivos;
- "Térmico", quando é feito através da variação de temperatura;
- "Químico", quando é feito utilizando-se produtos químicos e;
- "Físico-químicos", quando envolve processos químicos e físicos (como a lavagem com uso de produtos químicos).

Os tratamentos *in situ conhecidos* são: *bioventing*, bioaumento, bioestimulação, fitorremediação (biológicos); oxidação química, separação eletrocinética, fraturamento, lavagem do solo, extração de vapores, solidificação/estabilização (físico-químico).

Os tratamentos *ex situ* são: biopilhas, compostagem, *landfarming*, reator de lama em batelada (biológicos); extração química, oxidação-redução; desalonagem redutiva, lavagem e solidificação/estabilização (físico-químicos); incineração, pirólise, dessorção térmica (térmicos).

Com relação ao quantitativo gerado destes resíduos, os municípios não possuem tais dados, sendo os resíduos mensurados na gestão do Consórcio Intermunicipal CIDERSP/GO

2.2 A Revolução industrial e seus impactos ambientais

Um dos capítulos de grande importância na história da humanidade foi a Revolução Industrial, de acordo com Mocellin (2005, p 298), "O mundo da era das máquinas deixou de ser o mesmo, a produção em série aumentou a oferta de bens de consumo". A partir de 1760 a Revolução Industrial que se consolidou na Inglaterra em meados do século XIX, tornou possível àquela época a produção de bens em larga escala. Passou-se do trabalho artesanal para a

produção de máquinas a vapor, concentradas em grandes fábricas o que acarretou profundas transformações sociais e econômicas (MANO; BONELLI; PACHECO, 2005, p. 42).

É pertinente lembrar que todo este capitalismo, teve seu início com a revolução industrial, mas ao longo de sua trajetória modificou-se e os fatores envolvidos neste caminho em conjunto com os desejos da sociedade, criaram resultados não satisfatórios. Episódio este atestado na fala de Holthausen (2006), que diz o seguinte:

> O mercado consumidor teve seu grande desenvolvimento a partir da revolução industrial, assim entendida, como algo evolutivo, que durou décadas, mas que transformou por completo as relações entre consumidores, fornecedores e Estado. A globalização, o encurtamento das distâncias, tecnologia, aparecimento e desenvolvimento da publicidade e marketing, foram alguns fatores que permitiram que o avanço dos ideais capitalistas e disseminação dos produtos acontecessem no mercado mundial.

As indústrias evoluíram consideravelmente e hoje fabricam produtos sequer imagináveis em tempos passados, A descoberta de novas tecnologias vem rapidamente tornando ultrapassados modelos e versões de aparelhos. Os computadores por exemplo, sofrem tantas modificações que, no Japão e em outros países desenvolvidos, formam-se enormes depósitos de sucatas, mesmo quando ainda funcionam (RODRIGUES; CAVINATTO, 2003, p. 9).

Após a Revolução Industrial o mundo teve significativas mudanças, principalmente no setor tecnológico, mas, junto com os benefícios trazidos pela expansão tecnológica, vieram também os problemas, trazendo consequências para o meio ambiente e para a saúde humana.

Até o século XVIII, o lixo tecnológico não era considerado como nocivo à saúde e ao meio ambiente e era descartado em qualquer lugar como os demais lixos (SILVA, 2011, p.6). A cultura consumista tem se elevado cada vez mais, e dessa maneira houve uma expansão no mercado tecnológico. Segundo Silva (2011, p. 9).

> O modo de vida atual é, direta ou indiretamente, fruto das transformações trazidas pela tecnologia industrial. A produção industrial cria novos produtos e acaba atingindo, também, os hábitos, os padrões culturais e de consumo, criando, sucessivamente, novas necessidades de consumo.

Devido aos aparelhos tecnológicos facilitarem a vida humana, os problemas ambientais vêm aumentando, principalmente nas últimas duas décadas. Atualmente não há lugares que não fazem uso da tecnologia, organizações e instituições de ensino, tanto privadas como públicas, possuem tecnologias de informação. E as pessoas têm adquirido aparelhos eletroeletrônicos independentemente da classe social (SILVA, 2011, p. 9).

"Na história antiga além da prática do lançamento de resíduos a céus abertos e em cursos d’água, enterrava-se e usava-se o fogo para a destruição de restos inaproveitáveis" (BROLLO;

SILVA, 2001 *apud* SILVA, 2011, p. 6). Assim originou-se a cultura do "descarte sem preocupações futuras", além disso, com o aumento populacional também houve o aumento do lixo, causando consequências que podem ser vistas atualmente.

Segundo Silva (2011, p. 10), muitos componentes tóxicos são usados não só nos aparelhos eletroeletrônicos, mas também durante a fabricação dos mesmos. Então não há apenas o lixo que é produzido após o tempo de vida útil deles, mas também a agressão causada no processo de fabricação desses equipamentos, fazendo com que os impactos ocorram antes mesmo destes se tornarem sucatas.

O aumento de sucatas tecnológicas parece não ter fim, pois a humanidade está muito dependente do uso da tecnologia, tornando assim o assunto sobre o lixo tecnológico cada vez mais presente no mundo moderno, já que fazer uso de aparelhos tecnológicos aparece quase como uma necessidade atualmente.

2.2.1 O avanço tecnológico: vantagens e desvantagens

Os avanços tecnológicos têm sido de grande importância para a humanidade, atualmente as organizações e as pessoas executam tarefas que sem a tecnologia seriam inimagináveis.

Os equipamentos trazidos pela era moderna, tem tido um tempo de vida curta, pois seus consumidores constantemente têm feito a troca de equipamentos eletroeletrônicos por outros cada vez mais modernos, e assim gerando um ciclo vicioso de produção, consumismo e descarte cada vez mais frequente, e em menor período de tempo.

Além da curiosidade da população que busca por novidades, procurando por aparelhos mais modernos, um outro fator determinante que contribui para as trocas frequentes de equipamentos tecnológicos, é a rápida obsolescência que os mesmos possuem. As empresas fabricantes lançam produtos com um ciclo de vida menor, fazendo com que o consumidor logo precise comprar outro para substituir o anterior, gerando cada vez mais trocas.

Tudo isso vem gerando o acúmulo cada vez maior do lixo eletrônico e o impacto no meio ambiente, fazendo-se necessário a conscientização da sociedade acerca do problema.

"A conscientização da sociedade para as questões ambientais tem sido despertada pela ocorrência de alguns desastres ecológicos que deixaram marcas, muitas vezes ainda invisíveis e até permanentes, em sistemas em todo o mundo" (VALLE; LAGE 2003, p. 9 *apud* SANTOS; ARAÚJO; SILVESTRE, 2010, p. 35). A população precisa conhecer sobre como descartar determinados materiais, pois o descarte incorreto de alguns pode gerar danos à sociedade por muito tempo. Um exemplo de material que foi descartado de maneira incorreta foi o caso do

elemento radioativo Césio 137, que ocorreu em Goiânia, e que trouxe graves danos e problemas para a população local, com consequências que perduram até os dias atuais. Assunto este que será melhor discutido mais à frente.

Diante de cenários de desastres causados por lixos que foram simplesmente descartados incorretamente, torna-se necessário uma mudança no hábito da população que está acostumada a não se preocupar com o destino final do lixo.

2.2.2 O surgimento do lixo

A natureza que, por sua vez, respondia em doses homeopáticas às agressões dos homens, começa a se mostrar frágil com advento da revolução industrial do século XVIII. Esse novo método de fazer coisas (mercadorias) utilizando máquinas, cujo conceito inicial seria substituir o trabalho humano e gerar maior produção (com custo menor, propiciando maiores lucros), acaba trazendo uma nova concepção social das relações entre capital versus trabalho e novas tecnologias que expandiram, extraordinariamente, as possibilidades de desenvolvimento material da humanidade, e com isso, também, a geração de resíduos (MAGERA 2013, p 50).

Segundo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), considera-se lixo eletrônico ou (e-lixo) todo aquele gerado a partir de aparelhos eletrodomésticos ou eletroeletrônicos e seus componentes, incluindo os acumuladores de energia (pilhas e baterias), lâmpadas fluorescentes e produtos magnetizados, de uso doméstico, industrial, comercial e de serviços que estejam em desuso e sujeitos à disposição final.

A área da informática não era visto tradicionalmente como uma indústria poluidora. Porém o avanço tecnológico acelerado encurtou o ciclo de vida desses equipamentos, gerando lixo tecnológico (MATTOS; MATTOS, 2008, p. 2).

2.2.3 Lixo eletroeletrônico

O setor tecnológico vem crescendo amplamente e tomando grandes proporções em todo o mundo, já que a tecnologia está presente em praticamente em todo mercado global.

Segundo Mattos; Mattos e Perales (2008, p. 4)

> Em função deste crescimento, combinado com a rápida obsolescência dos seus produtos o lixo eletrônico (*e-waste*) é, agora, o tipo de lixo que cresce mais rapidamente no mundo. Está começando a alcançar proporções desastrosas e, tardiamente, os países industrializados começaram a lidar com o problema.

O consumismo faz com esse tipo de mercado se expanda, gerando mudanças frequentes nas tecnologias desenvolvidas, com isso o lixo eletrônico tem se tornado cada vez mais presente, também nos países desenvolvidos.

De acordo com Mattos; Mattos e Perales (2008, p. 4) o maior problema não está relacionado apenas ao volume de materiais descartados aumentado os lixões, mas também devido aos componentes tóxicos que compõem esses equipamentos e que são descartados no meio ambiente, causando impacto para todos.

Sendo assim a disposição final dos equipamentos eletroeletrônicos precisa ser feita de forma adequada, de maneira que não traga riscos ao ambiente e aos seres vivos, fazendo com que os resíduos sólidos gerados pela humanidade tenham um tratamento adequado, diante desse contexto, busca-se o entendimento pelo termo resíduos tecnológicos.

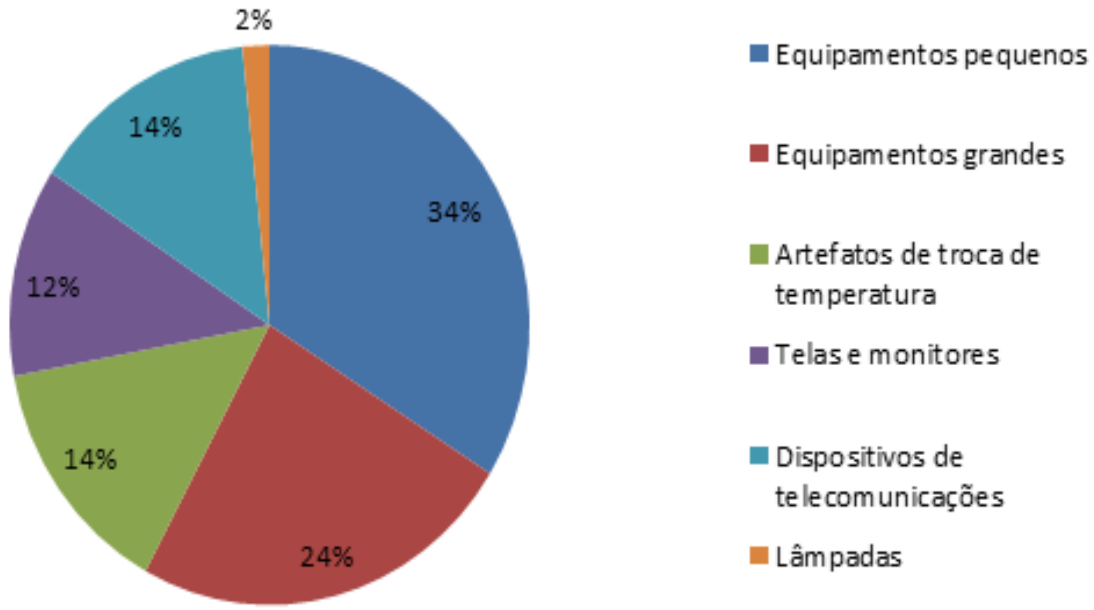
O grande desafio do crescimento populacional é que acaba gerando ainda mais resíduos sólidos "que se refere a todo tipo de resíduo: doméstico, industrial, construção civil, eletroeletrônico, lâmpadas de vapores mercuriais, da área de saúde, perigosos etc." (ARAÚJO; CASTILHO; SELPIS, 2012, p.11).

> O crescimento populacional e, consequentemente, a geração de resíduos sólidos é um dos maiores desafios com que se defronta a sociedade moderna, sobretudo em países em desenvolvimento, onde são observadas significativas alterações em suas características, resultantes dos modelos de desenvolvimento adotados, da mudança nos padrões de consumo, a intensa urbanização, o surgimento das questões ambientais buscando a destinação correta dos resíduos e áreas cada vez menores para sua disposição (SELPIS; CASTILHO; ARAÚJO, 2012).

Atualmente a população possui novas tecnologias, porém com hábitos antigos. Selvagem com a cabeça no sistema primitivo, mas com a tecnologia de ponta nas mãos (MAGERA, 2013, p. 50). E devido ao aumento populacional precisou-se do aumento em todo tipo de produção, e dessa maneira a natureza vem reagindo às mudanças sofridas com o passar dos anos.

As informações ilustradas na (Figura 6) demonstram dados pesquisados no ano de 2016, onde o lixo eletrônico mostra ser apenas a ponta de um iceberg do problema ambiental. Nesse segmento a tecnologia parece ser efêmera tamanha é a quantidade de lançamento de produtos todos os anos. Por isso são constantes as mudanças no segmento de Tecnologia da Informação (TI) nas empresas que aumenta consideravelmente a quantidade de resíduos eletrônicos no meio ambiente (SILVA *et al*., 2009).

Figura 6 - Tipos de lixo eletrônicos mais descartados no Brasil



Fonte: Prante (2016)

Observa-se na (Figura) acima, que a quantidade de equipamentos pequenos descartados representa 34% e é justamente os produtos que convivem mais com a sociedade, como celulares que é um problema globalizado, junto com o crescimento da população e tecnológico que caminham lado a lado, pois de acordo com Araújo, Castilho e Selpis (2012, p. 07), "uma das grandes deficiências para o país, no tratamento de resíduos eletroeletrônicos, é a regulamentação de legislações sobre o tema e a fiscalização rígida." O país não passa só por crises econômicas, sendo deficitário no cumprimento das leis que acompanhem este tipo de situação, promovendo a conscientizando da população. Para Santos, Araújo e Silvestre (2010), "A conscientização da sociedade para as questões ambientais tem sido despertada pela ocorrência de alguns desastres ecológicos que deixaram marcas, muitas vezes ainda invisíveis e até permanentes, em sistemas em todo o mundo" (VALLE; LAGE 2003, p. 9 *apud* SANTOS; ARAÚJO; SILVESTRE, 2010, p. 35).

Tudo isso influencia na forma como é lidada o descarte do lixo eletrônico (Figura 7), pesquisas revelam que seguido do México e da China (0.4 kg/per capita por ano), o Brasil (0.5 kg/ per capita por ano) é o maior produtor per capita de resíduos eletrônicos entre os países emergentes, segundo o mais recente estudo da ONU sobre o tema.

Figura 7 - Evolução do lixo eletrônico no Brasil

Fonte: ONU (2017)

Segundo dados publicados por um estudo realizado pela ONU em 2017, o Brasil produz, em média, 1,6 milhão de toneladas de lixo eletrônico por ano, sendo líder na América Latina no quesito produção de resíduos tecnológicos. Se considerarmos proporções globais, o acúmulo de resíduos, que cresce rapidamente, chega a 42 milhões de toneladas. Outro fator alarmante é que, dos 10 países da América Latina analisados pelo estudo, apenas Peru, Colômbia Equador e Brasil possuem regulamentações para o descarte e, consequente, tratamento dos resíduos. Ainda de acordo com a ONU (2017), o Brasil é o país que mais descarta resíduos eletrônicos na natureza.

O Brasil também foi citado como o campeão em ausência de dados e situação de produção sobre os resíduos eletrônicos, reciclagem de eletrônicos e reaproveitamento, junto com os países da China, Índia, Argentina, Chile, Colômbia, Marrocos e África do Sul, sendo que, no que se refere à ampliação das populações de classe média tem gerado uma procura explosiva por esses bens de consumo. O País, precisa de ambientes adequados fortalecendo os interesses e aumentando preocupação da população e mostrando os procedimentos de reciclagem certamente os danos ao meio ambiente se reduziriam a níveis suportáveis.

De acordo com (MATTOS; MATTOS; PERALES, 2008):

> Os aparelhos tecnológicos são compostos por materiais tóxicos para os seres vivos e para o meio ambiente; seu descarte inapropriado vem agravando a poluição na natureza de maneira séria, uma vez que esses materiais possuem metais pesados altamente tóxicos, que podem poluir o ar se forem queimados e afetar os lençóis freáticos se forem jogados no solo.

O interesse da população pela novidade e a tecnologia acabam causando danos ao Meio Ambiente, e a forma como é tratada determinará o futuro da degradação ambiental, visto que, o E-waste tem características bastante especiais, tornando-o bastante nocivo a todos os seres vivos, merecendo receber especial atenção de toda a sociedade.

2.2.3.1 Césio 137

Para ilustrar, não poderia deixar de citar o maior exemplo de falta de cuidado com o lixo eletrônico do Estado e do País que é um dos maiores do mundo.

Lembrando que, esta história não pode ser esquecida. Pois, em setembro de 1987, a violação de uma fonte de césio 137, em Goiânia, deu origem ao maior acidente radioativo já ocorrido no Brasil. Entenda o que essa história significa, 30 anos depois.

O Césio é um metal encontrado na forma líquida na natureza, assim como o mercúrio, é altamente explosivo com água, emite radiação ionizante e possui várias aplicações como em células fotoelétricas, em detectores de infravermelhos e em cintiladores que detectam radiação, na fabricação de baterias alcalinas e vidros especiais.

O Césio 137 é produzido artificialmente, em reatores nucleares (tanto como resíduo de usinas nucleares quanto de aparelhos de radioterapia) sendo também fonte de radiação ionizante. Na forma de cloreto, é um pó branco-prateado, que não exala cheiro ou gases, não é quente nem frio e emite grande quantidade de radiação/energia beta e gama. No escuro, a radiação tem um aspecto azul, o tempo para que se diminua pela metade a capacidade da partícula de emitir radiação (meia-vida) é de 30 anos. Somente após cerca de 120 anos é que a partícula cessa a emissão de radiação. Sob o ponto de vista dos sentidos humanos, as radiações ionizantes são: invisíveis, inodoras, inaudíveis, insípidas e indolores.

De acordo com as pesquisas seguem os relatos do acidente:

13/9 - Nas dependências do antigo Instituto Goiano de Radioterapia, Roberto dos Santos e Wagner Mota, encontram um equipamento inativo, antes usado no tratamento de câncer. Interessados em vender o metal do equipamento para um ferro velho, eles removem algumas partes e dão início à contaminação.

18/9 - Devair Alves Ferreira, dono de um ferro velho perto do hospital desativado compra a peça. No mesmo dia, à noite, ele nota um brilho azul vindo da máquina, originado por 19,26 gramas de césio 137. Encantado, ele tira a peça que continha a cápsula de pó brilhante da máquina, e a leva para dentro de casa.

19 a 24/9 - Devair, recebe a visita de parentes, vizinhos e amigos, todos têm contato com o pó azul e começam a apresentar tonturas, náuseas, vômitos e diarreia – os primeiros sintomas da contaminação radioativa. No dia 22, Odesson, irmão de Devair, tem contato com o Césio. No dia 24, seu outro irmão, Ivo, leva a substância para casa e sua filha de 6 anos, Leide das Neves, (que ficou marcada como símbolo desse acidente), ela brinca com a substância e acaba ingerindo uma parte enquanto se alimentava.

26/9 - Odesson, dirigiu um ônibus sem saber que estava contaminado, a frente do veículo que ele dirigia foi considerada uma forte fonte de contaminação e destruída como lixo radioativo. Enquanto isso, os hospitais entram em alerta com o número de doentes apresentando os mesmos sintomas.

A seguir nos (Quadros 3, 4 e 5) dados dos números da contaminação, do processo de descontaminação e o tempo gasto para identificar o acidente, demolir casas, coletar e transportar os rejeitos, respectivamente.

Quadro 3 - Os números da contaminação

Quantidade	Evento
112.800	Pessoas foram monitoradas com aparelho para identificar radiação no Estádio Olímpico
129	Pessoas apresentaram doses significativas de contaminação por radiação
20	Pessoas necessitaram de cuidados médicos intensivos
28	Pessoas apresentaram Síndrome Cutânea da Radiação
04	Pessoas morrem vítimas da Síndrome Aguda da Radiação, em cerca de 4 semanas

Fonte: Secretaria de Estado de Saúde do Governo de Goiás (2017)

Quadro 4 - O processo de descontaminação

Quantidade	Evento
07	Locais foram identificados como principais focos de contaminação
41	Residências foram evacuadas
85	Residências foram contaminadas
07	Casas foram demolidas
06	Mil toneladas de rejeitos acondicionados em recipientes especiais
4223	Tambores comuns de 200 litros cada
1347	Caixas metálicas
08	Recipientes de concreto
10	Contêineres marítimos

Fonte: Secretaria de Estado de Saúde do Governo de Goiás (2017)

Quadro 5 - Tempo gasto para identificar o acidente, demolir casas e transportar rejeitos

Data	Evento
13 de setembro 1987	Retirada da peça, com chumbo do cabeçote de radioterapia, e início do processo de irradiação
28 a 29 de setembro	Cápsula de aço inox violada, é levada para a vigilância sanitária, deflagração de suspeita de material radioativo
30 de setembro a 21 de dezembro	Inicia-se o processo de descontaminação
Meados de novembro	Iniciam-se as demolições
25 de outubro a 19 de dezembro de 1987	Transporte de rejeitos para depósito provisório de Abadia de Goiás
Dezembro de 1987	A cidade foi considerada descontaminada

Fonte: Secretaria de Estado de Saúde do Governo de Goiás (2017)

Com a remoção da fonte para blindagem segura e transformação do material em rejeito radioativo, o transporte foi feito para depósito especialmente construído na cidade de Abadia de Goiás.

No estado existe a máquina para medir a radioatividade em pessoas e lugares, de acordo com o Centro Regional de Ciências Nucleares do Centro Oeste (CRCN-CO), estes equipamentos existem e são utilizados em clínicas de radioterapia, medicina nuclear e indústrias (principalmente de bebidas e embalagens). Para os trabalhadores (operadores de Raios x, radioterapia, medicina nuclear e indústrias diversas) utiliza-se filmes ou dosímetros do tipo termoluminescentes, acoplados em áreas específicas do corpo. Para monitorar o ambiente, há equipamentos ultrassensíveis, como os que monitoram áreas de depósito de rejeitos radioativos, em Abadia de Goiás.

A possibilidade de ocorrer um acidente como o do Césio é mínima, pois em Goiás 100% dos equipamentos de radioterapia atuais, utilizam energia elétrica para gerar o feixe de radiação, e não são mais oriundos de elementos radioativos[1].

2.2.4 Legislação brasileira

No Brasil, o Projeto de Lei n. 203 de 1991, em 2010, transformou-se na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010). O ponto principal desta política é o estabelecimento das responsabilidades de destinação, recuperação e conscientização dos resíduos sólidos. Todos, sem exceção são citados como responsáveis – do produtor ao consumidor, passando pelas autoridades de pelos comerciantes.

Com a aprovação da Lei 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o tema Logística Reversa ficou mais evidente no contexto empresarial, pois fez com que as empresas se tornassem juridicamente responsáveis pela gestão e destinação segura dos resíduos que produzem.

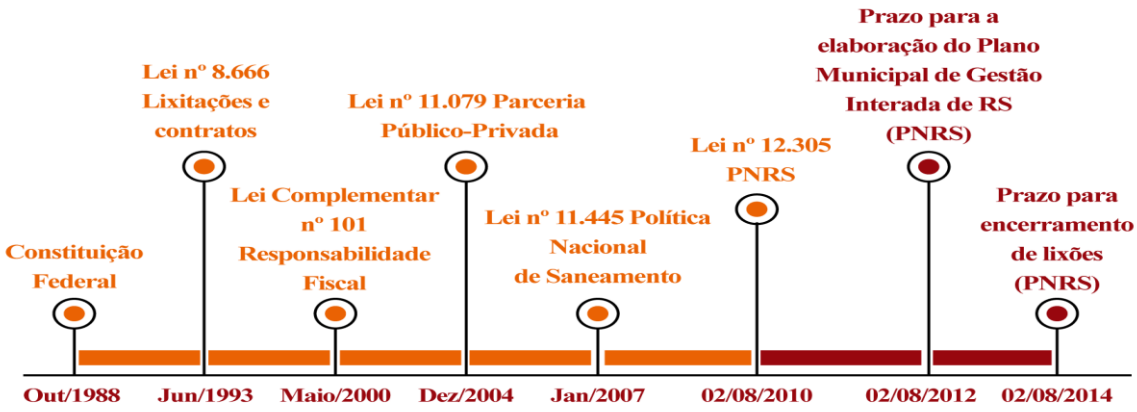
De acordo com Miguez (2012, p. 33):

> A PNRS, dá destaque à logística reversa, afirmando que ela tem por objetivo promover ações para garantir que o fluxo de resíduos sólidos seja direcionado para a sua própria cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas (de outros geradores). Além disto, a logística reversa deve reduzir a poluição e desperdício de materiais, incentivar a utilização de insumos que não degradem o meio ambiente e desenvolver estratégias de sustentabilidade, que unam os interesses econômicos, ambientais, sociais, culturais e políticos. A política diz que os consumidores devem realizar a coleta seletiva dos resíduos sólidos e disponibilizar para coleta das empresas titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Todas as medidas previstas nesta política visam a preservação ambiental, em consonância com a sustentabilidade dos envolvidos, criando a possibilidade de desenvolvimento de novos negócios ou de reestruturação de negócios existentes.

Desde a Constituição de 1988, existe uma evolução na legislação quando se trata de datas importantes relacionadas aos resíduos de todas as naturezas, culminando na Lei 12.305/10, a PNRS que é um marco, onde foram determinados alguns prazos às gestões da administração pública em todas as esferas, como destaca a (Figura 8).

[1] Estas informações foram retiradas de um folder distribuído gratuitamente pela Secretaria de Estado de Saúde do Governo de Goiás e estão disponíveis no site: <http://www.cesio137.goiania.go.gov.br>

Figura 8 - A legislação e o lixo eletrônico: linha do tempo com os principais marcos legais.



Fonte: Adaptado de Lucas, (2017).

A (Figura 8) nos revela que até 2012 era o prazo para que os municípios elaborassem o plano municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, e o prazo para encerramento dos lixões, este último havia sido prorrogado para 2017 e agora não se sabe para quando será.

De acordo com Valle e Souza (2014, p. 16), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/10), é considerada um marco brasileiro para abordar questões dos resíduos sólidos no País, atribuindo à logística reversa um papel de destaque.

Dentre os princípios desta política, alguns estão diretamente associados à logística reversa, vejamos:

- ✓ Prevenção e precaução;
- ✓ Poluidor-pagador e protetor-recebedor;
- ✓ A visão sistêmica que considere as variáveis tecnológicas, econômicas, culturais, sociais, ambientais e de saúde pública;
- ✓ O desenvolvimento sustentável;
- ✓ A ecoeficiência;
- ✓ A cooperação entre os diversos setores da sociedade;
- ✓ A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; e
- ✓ O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável ou reciclável como bem de valor social, gerador de emprego e renda.

A maioria dos objetivos estratégicos determinados nesta política também estão diretamente associados à logística reversa, tais como:

- ✓ Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- ✓ Adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas;
- ✓ Redução do volume e da periculosidade de resíduos perigosos;

- ✓ Incentivo à indústria de reciclagem;
- ✓ Gestão integrada de resíduos sólidos;
- ✓ Capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- ✓ Estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- ✓ Incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial.

Segundo a Lei 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os consumidores finais são obrigados a disponibilizar adequadamente seus resíduos para a coleta seletiva, ou, quando aplicável à logística reversa de determinados produtos. A logística reversa deve ser implementada sob responsabilidade conjunta dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, e é aplicável especialmente, aos seguintes resíduos: eletroeletrônicos, lâmpadas fluorescentes, pneus, óleos lubrificantes e suas embalagens, pilhas e baterias, agrotóxicos e suas embalagens que se caracterizem como resíduos perigosos, ou cuja logística reversa seja viável. No contexto da responsabilidade destes últimos atores pela logística reversa de seus produtos e resíduos, as medidas que devem ser tomadas podem incluir; implantação de procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas; disponibilização de postos de entrega de resíduos recicláveis ou reutilizáveis; e atuação em parceria com cooperativas de catadores. Devem também concentrar-se no desenvolvimento de produtos e embalagens que gerem menos resíduos, e favoreçam a posterior reciclagem ou reutilização.

Na (Figura 9) há um especial destaque para a criação da Lei e também do Decreto que a regulamenta:

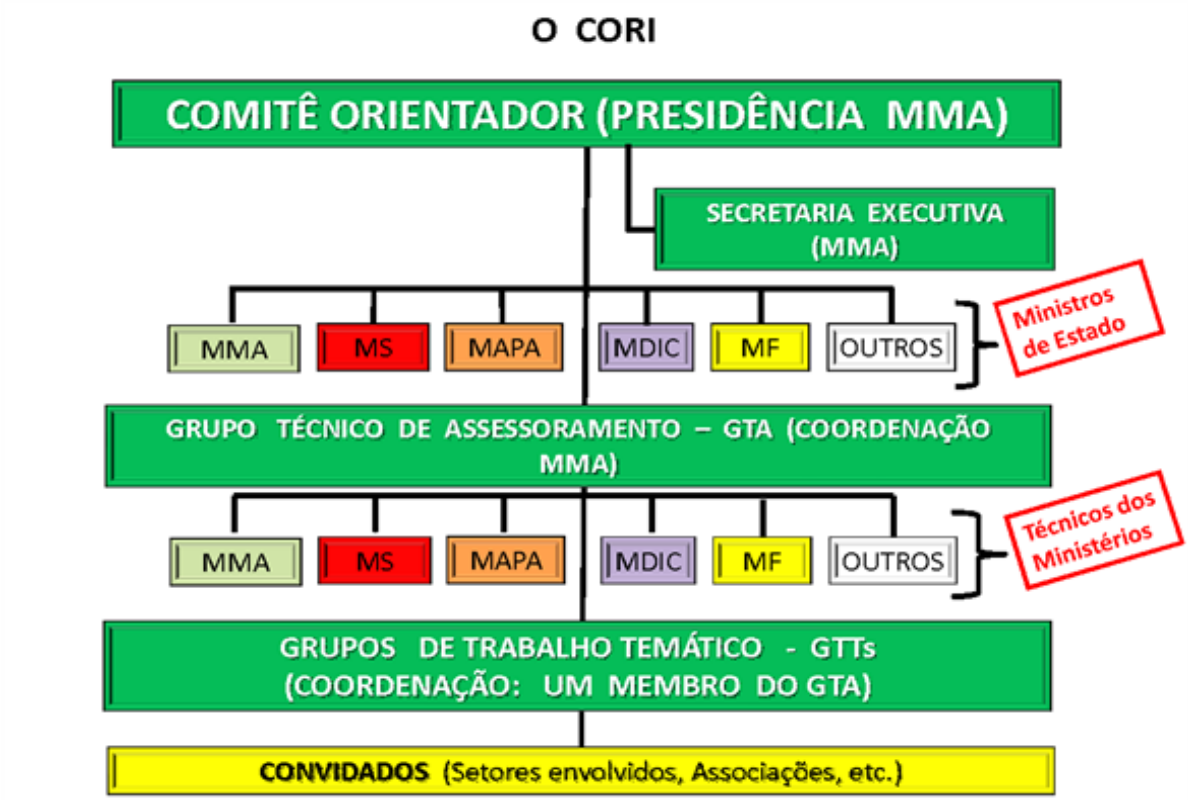
Figura 9 - Destaque para a Lei 12.305/10 (PNRS) e o Decreto 7.404/10

Lei n 12.305, de 2 de agosto de 2010 Gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado de resíduos sólidos
Decreto n 7.404, de 23 de dezembro de 2010 Regulamenta a Lei n12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a implantação dos Sistemas de Logística Reversa

Fonte: Adaptado de Lucas (2017)

O Decreto, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos, criou o Comitê Orientador (CORI), para a Implantação de Sistemas de Logística Reversa - O CORI que é presidido pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Representado pela (Figura 10).

Figura 10 - Representação do funcionamento do CORI (organograma)



Fonte: MMA, 2016.

De acordo com Decreto nº 7.404/2010 os sistemas de logística reversa serão implementados e operacionalizados por meio de regulamentos expedidos pelo Poder Público.

Neste caso a logística reversa poderá ser implantada diretamente por regulamento, veiculado por decreto editado pelo Poder Executivo. Antes da edição do regulamento, o Comitê Orientador (CORI), deverá avaliar a viabilidade técnica e econômica da logística reversa. Os sistemas de logística reversa estabelecidos diretamente por decreto deverão ainda ser precedidos de consulta pública.

Participam do CORI outros quatro ministérios: Ministério de Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior – (MDIC), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – (MAPA), Ministério da Fazenda – (MF) e Ministério da Saúde – (MS).

Os Ministros de Estado e, em caso de impedimento, seus representantes legais devem representar suas respectivas pastas nas reuniões do Cori. As reuniões, conforme estabelecido em regimento interno, podem ser ordinárias - quadrimestrais - ou extraordinárias – convocadas sempre que necessário.

O Cori é apoiado pelo Grupo Técnico de Assessoramento - GTA, instituído pelo Decreto Nº 7.404/2010. Esse grupo é formado por técnicos dos mesmos cinco ministérios que compõem o Cori e sua coordenação é exercida pelo MMA.

O GTA possui a incumbência de apoiar o Cori na condução das ações de governo para a implantação de sistemas de logística reversa, e têm centrado esforços na elaboração de acordos setoriais visando implementar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Com a lei vigorando desde de 2010, algumas mudanças deverão acontecer no cenário nacional como mostra o (Quadro 6).

Quadro 6 - Mudanças no cenário dos resíduos de acordo com a lei

	ANTES	**DEPOIS**
PODER PÚBLICO	Falta de prioridade para o lixo urbano	Municípios farão plano de metas sobre resíduos com participação dos catadores
	Existência de lixões na maioria dos municípios	Os lixões precisam ser erradicados em 4 anos
	Resíduo orgânico sem aproveitamento	Prefeituras passam a fazer a compostagem
	Coleta seletiva cara e ineficiente	É obrigatório controlar custos e medir a qualidade do serviço
CATADORES	Exploração por atravessadores e riscos à saúde	Catadores reduzem riscos à saúde e aumentam renda em cooperativas
	Informalidade	Cooperativas são contratadas pelos municípios para coleta e reciclagem
	Problemas de qualidade e quantidade de materiais	Aumento da quantidade e melhora da qualidade da matéria prima reciclada
	Falta de qualificação e visão de mercado	Trabalhadores são treinados e capacitados para ampliar produção
EMPRESAS	Inexistência de Lei Nacional para nortear os investimentos das empresas	Marco legal que estimulará as ações empresariais
	Falta de incentivos financeiros	Criação de novos instrumentos financeiros impulsionarão a reciclagem
	Baixo retorno de produtos eletroeletrônicos pós-consumo	Mais produtos retornarão à indústria após o uso pelo consumidor
	Desperdício econômico sem a reciclagem	Reciclagem avançará e gerará mais negócios com impacto na geração de renda e emprego
POPULAÇÃO	Não separação do lixo reciclável nas residências	Consumidor fará separação mais criteriosa nas residências
	Falta de informação	Campanhas educativas mobilizarão moradores
	Pouca reinvindicação junto às autoridades	Cidadão exercerá seus direitos junto aos governantes

Fonte: Adaptado de Araújo, Castilho e Selpis (2012)

2.3 Logística ou logística direta e logística reversa

As mudanças ocorridas com o advento da globalização, criaram oportunidades e vantagens para empresas e governos que se prepararam, e a logística tem um papel fundamental nestas mudanças globalizadas. Christopher (1997, p. 92) considera a logística como um processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas), por meio da organização e seus canais de marketing, a fim de poder maximizar a lucratividade presente e futura a partir da aplicação dos conceitos de economia de custos em relação a seus pedidos.

Miguez (2012, p. 5), diz que: "a logística direta, ou simplesmente logística, trata da compra de matéria-prima, do seu armazenamento, da movimentação dentro da empresa e do transporte até o cliente". Para Ballou, (2010), a logística pode ser definida como "a maneira de se obter melhor nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, por intermédio de planejamento, organização e controle efetivo para as atividades de movimentação e armazenagem visando facilitar o fluxo de produtos".

Ballou (2010), conceitua da seguinte forma:

> A logística empresarial estuda como a administração pode prover melhor ao nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, através de planejamento, organização e controles efetivos para as atividades de movimentação e armazenagem que visam facilitar o fluxo de produtos.

Para Leite (2017, p. 9), A logística direta surgiu antes da logística reversa e pode ser entendida como uma das mais antigas e inerentes atividades humanas onde sua principal missão é disponibilizar bens e serviços gerados por uma sociedade, no tempo, nas quantidades e qualidades que são necessárias. Segundo Miguez, (2012, p. 5), a logística pode ser assim entendida:

> A logística direta pode ser entendida como um processo divergente, onde o produto sai de um produtor e chega a diversos clientes. Já a logística reversa pode ser abordada como um processo convergente, onde os produtos saem dos diversos clientes chegando a uma ou a poucas empresas receptoras.

Portanto a logística pode ser compreendida como um processo que garante que um produto saia do produtor e chegue a vários ou a milhões de clientes diversos, espalhados pelo mundo (MAGERA,2013, p. 115).

O (Quadro 7), apresenta as diferenças entre logística direta e logística reversa segundo Miguez (2012, p. 6).

Quadro 7 - Diferenças entre logística direta e logística reversa

Logística direta	**Logística reversa**
Previsão relativamente direta	Previsão mais difícil
De um para vários pontos de distribuição	Muitos para um ponto de distribuição
Qualidade do produto uniforme	Qualidade do produto não uniforme
Embalagem do produto uniforme	Embalagem do produto geralmente danificada
Destinação/rota clara	Destinação/rota não é clara
Opções de descartes claros	Descarte não é claro
Preço relativamente uniforme	Preço depende de vários fatores
Importância da velocidade reconhecida	A velocidade, geralmente, não é considerada uma prioridade
Custos de distribuição direta, facilmente Visíveis	Custos reversos são menos visíveis, diretamente
Gerenciamento de inventário consistente	Gerenciamento de inventário não consistente
Ciclo de vida do produto gerenciável	Questões referentes ao ciclo de vida dos produtos são mais complexas
Negociação direta entre as partes Envolvidas	Negociações complicadas por diversos fatores
Métodos de marketing bem conhecidos	Marketing complicado por diversos fatores
Visibilidade do processo mais transparente	Visibilidade do processo menos transparente

Fonte: Miguez (2012).

2.3.1 Logística Reversa

A logística empresarial reversa ou simplesmente logística reversa, é a área da logística empresarial que opera no sentido inverso, garantindo retorno de produtos, materiais e peças a um novo processo de produção ou a um novo uso (VALLE; SOUZA, 2014, p. 19).

Segundo Tadeu *et al* (2016, p. 14), entende-se o conceito de logística reversa como uma das áreas da logística empresarial que engloba o conceito da logística tradicional, unindo um conjunto de ações e operações ligadas, desde a redução de matérias primas primarias até a destinação final correta dos produtos, materiais e embalagens com o seu consecutivo reuso, reciclagem e ou produção de energia. Observando então que a logística reversa pode ser também denominada como logística integral ou inversa.

Nos termos da PNRS, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos é o "conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de

limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos. A logística reversa é um dos instrumentos para aplicação da responsabilidade compartilhado pelo ciclo de vida dos produtos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) a define como:

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

Desta maneira a logística reversa não configura apenas como um processo que ajuda a reduzir os impactos ambientais e as consequências geradas pela sobra da humanidade, ela também vem evoluindo através de estudos e pesquisas, contribuindo com as transformações sociais, econômicas e ambientais, cujo perímetro ainda não possui uma definição satisfatória. Como listados no (Quadro 8).

Quadro 8 - Breve histórico da evolução dos estudos em logística reversa

	Autor (res)	Enfoque (es)
1971	Zikmund e Stanton	Distribuição Reversa.
1978	Ginter e Starling	Canais de distribuição reversos: recuperação de materiais.
1982	Barnes	Importância da reciclagem no processo de negócios.
1983	Ballou	Canais de distribuição diretos, reversos, pós-consumo.
1988	Constituição Federal Brasileira – Art 23	Proteção ao meio ambiente.
	Rogers	Custos logísticos de retorno de bens.
1989	Brasil – Lei 7.802/89	Embalagens de agrotóxicos.
	Murphy e Poist	Conceitos e definições de logística reversa.
1990	Institute of Scrap Recycling Industries (ISR)	Desenvolvimento de cadeias reversas.
1991	Stilwell	Evolução do tratamento de resíduos plásticos.
1992	Ottman	Marketing verde.
1993	Council of Logistic Management (CLM)	Canais reversos, logística reversa, reuso, reciclagem.
	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicação (MCTIC)	Estudo Setorial sobre reciclagem de metais não ferrosos.
	Rosa	Reciclagem de plástico.
1995	Fueller e Allen	Fluxo reverso, resíduos, disposição final de bens.
	Fenman e Stock	Revalorização econômica de bens de pós-consumo.
	Miles e Munilla	Imagem corporativa e logística reversa.
1996	Valiante	Seminário brasileiro de reciclagem de alumínio (Associação Brasileira do Alumínio – ABAL).
1997	Wilt e Kincaid	Descarte e reciclagem na indústria automotiva.
1998	Calderoni, Revista Tecnologística	Coleta, reciclagem e lixo. Logística reversa e canais de distribuição reversos (CDRs).
	Stock	Reuso, reciclagem e logística reversa.
	Nijkerk e Dalmijin	Técnicas de reciclagem.
	Carter e Dllram	Revisão de literatura de logística reversa.
	Leite	Logística reversa e meio ambiente.

1999	Rogers e Timber-Lembke	Canais de distribuição reversa de pós-venda (CDR-PV), fluxos reversos pós-venda e pós-consumo.
2000	Anpad (diversos autores)	Artigos diversos sobre logística reversa.
2001	Business Association of Latin America Studies (Balas)	Artigos diversos sobre logística reversa.
	Bowersox e Closs	Fluxo direto e fluxo reverso.
	Fleischmann	Modelos quantitativos de logística reversa.
2002	Brasil – Decreto 4.074/2002	Embalagens de agrotóxicos e disposição final.
	Lacerda	Logística reversa, conceitos e práticas operacionais.
	Daugherty, Myers e Richey	Logística reversa.
2010	Brasil – Lei 12.305 de 02/08/2010	Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).
2014	Rogério Valle e Ricardo Gabbay	Logística reversa processo a processo
2016	Hugo Ferreira B. Tadeu	Logística reversa e sustentabilidade
2017	Paulo Roberto Leite	Logística reversa, sustentabilidade e competitividade
	Brasil - Decreto nº 9.177, de 23/10/2017	Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010

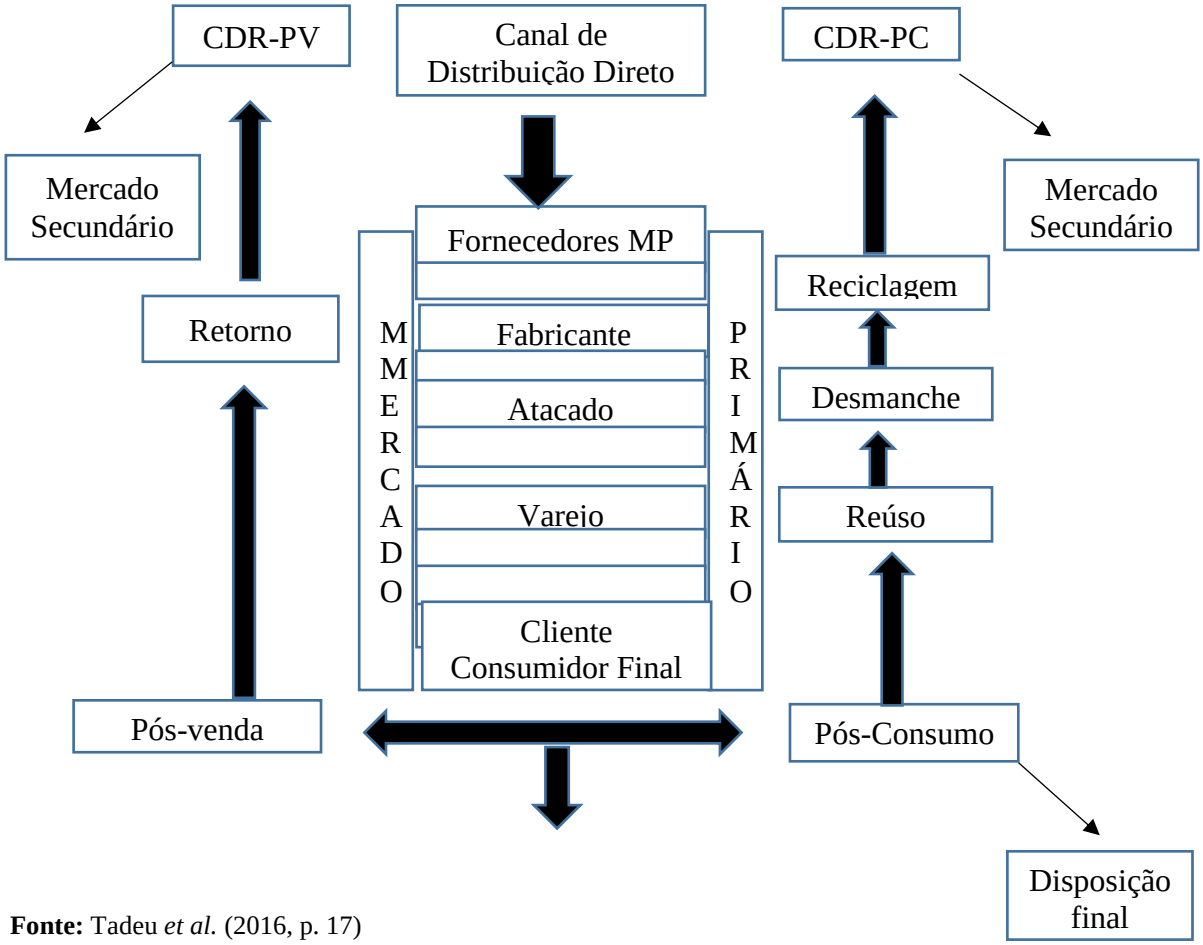
Fonte: Adaptado de Tadeu *et al.* (2016), Leite (2017)

O (Quadro) acima, representa a evolução da história percorrida pela logística reversa, e nos revela que o tema é antigo, em 1971 já se falava em distribuição reversa, ou seja, a 47 anos, mas, só em 1988 com a Constituição Brasileira e em 1989 com a Lei 7.802/89 sobre embalagens tóxicas é que o assunto começou a ganhar corpo e nesta última década ganhou visibilidade em todos os tipos de mídia, considerando neste momento a aprovação da lei nº 12.305/2010 que expandiu enormemente seu interesse e área de atração.

2.3.2 Canais reversos de pós-venda e pós-consumo

De acordo com Leite (2017, p. 13), o estudo da logística reversa e dos canais de distribuição reversos tornou-se gradativamente mais importante para empresas de todos os setores na medida em que a atividade se relaciona fortemente com a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade empresarial, bem como com aspectos importantes de competitividade. Esses canais reversos definem o papel da logística reversa na sustentabilidade, que consiste em reduzir o uso de recursos não renováveis e a geração de resíduos nocivos ao ambiente, identificados e representados na (Figura 11), como retornos de pós-venda e de pós-consumo.

Figura 11 - Canais de distribuição diretos e reversos de pós-venda e pós-consumo[2]



Fonte: Tadeu *et al.* (2016, p. 17)

Para Valle e Souza (2014, p. 22), o entendimento dos canais de distribuição reversos (CDR), nos remete ao conceito de canais de distribuição diretos (CDD), canais estes que compreendem o trajeto que se inicia com a entrada de matérias primas virgens até o consumidor final. Fundamentado como a principal preocupação da logística empresarial e do marketing, o fluxo direto pode se proceder de diversas possibilidades, podendo passar por fabricantes, atacadistas, varejistas, até o consumo final.

> O fluxo dos produtos nos canais de distribuição diretos, desde as matérias-primas virgens, também denominadas primárias, até o mercado, entendido aqui como mercado primário dos produtos. Esse fluxo direto pode se processar por meio de diversas possibilidades conhecidas como etapas de atacadistas ou distribuidores, chegando ao varejo e ao consumidor final (LEITE, 2017, p. 16).

De acordo com Tadeu *et al.*(2016):

> No canal de distribuição direto o fornecedor de matéria-prima realiza a primeira etapa, seguida de transporte e armazenagem inicial. A fase seguinte corresponde ao transporte do armazém para o beneficiamento subsequente. Já na terceira fase,

[2] (CDR-PV- Canal de distribuição direta pós-venda)
(CDR-PC- Canal de distribuição direta pós-compra)

> identifica-se o transporte da fábrica para os subsistemas de atacado/varejo, e, finalmente, o transporte de produtos aos clientes/consumidores finais.

Porém os canais de distribuição reversos, dividem-se em duas categorias, os canais de distribuição reversos de pós-venda e os canais de distribuição reversos de pós-consumo definidas por Leite (2017, p. 17), da seguinte forma:

> Os canais de distribuição reversos de pós-consumo são constituídos pelo fluxo reverso de uma parcela de produtos e de materiais constituintes originados no descarte, após finalizada a sua utilidade original, que retornam ao ciclo produtivo de alguma maneira. Distinguem-se três subsistemas reversos: os canais reversos de reuso, os de remanufatura e os de reciclagem.
> Os canais de distribuição reversos de pós-venda são constituídos pelas diferentes formas e possibilidades de retorno de uma parcela de produtos (com pouco ou nenhum uso), que fluem no sentido inverso – do consumidor ao varejista ou ao fabricante, do varejista ao fabricante, entre empresas – motivados por problemas relacionados à qualidade em geral ou a processos comerciais entre empresas, retornando ao ciclo de negócios de alguma maneira.

Na mesma linha de pensamento Tadeu *et al.* (2016, p. 16), corrobora com Leite (2017):

> Os canais de distribuição reversos de pós-venda constituem-se pelas diferentes modalidades de retorno de uma parcela de bens/produtos com pouca ou nenhuma utilização à sua origem, ou seja, tem seu fluxo inverso/reverso do comprador, consumidor, usuário final ao atacadista, varejista ou ao fabricante pelo simples fato de defeitos, não conformidade, erros de emissão de pedido. Já os canais de distribuição reversos de pós-consumo são constituídos por diferentes modalidades de retorno ao ciclo de produção/geração de matéria prima de uma parcela de bens/produtos ou de seus materiais constituintes após o fim de sua vida útil.

2.3.3 A logística reversa e os resíduos tecnológicos

Segundo Linhares (2012, p. 2) resíduo tecnológico é todo ou qualquer produto eletroeletrônico consumido e que sua utilidade para seus usuários tenha chegado ao fim, tornando-o obsoleto. Sendo assim vários equipamentos como computadores, filmadoras, câmeras, celulares, televisores, aparelhos de som, entre outros são exemplos de resíduos tecnológicos ou eletrônicos.

Esses resíduos eletrônicos precisam de uma destinação final adequada, e para isso necessita-se da logística reversa. A quantidade de produtos eletroeletrônicos adquiridos e descartados pela população vem aumentando significativamente, e diante disso, faz-se necessário a implantação da logística reversa no setor tecnológico; pois de acordo com Selpis, Castilho e Araújo (2012, p. 07) "uma das grandes deficiências para o país, no tratamento de resíduos eletroeletrônicos, é a regulamentação de legislações sobre o tema e a fiscalização rígida." Para isso a logística reversa é vista como uma forma de garantir o retorno dos equipamentos eletroeletrônicos para que os mesmos não sejam descartados de maneira incorreta.

No Brasil, dos componentes tecnológicos, "apenas as baterias estão sujeitas à resolução 257 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), segundo a qual as indústrias são obrigadas a recebê-las para destinação final correta".

A Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BEASIL, 2010); "que se refere a todo tipo de resíduo: doméstico, industrial, construção civil, eletroeletrônico, lâmpadas de vapores mercuriais, agrosilvopastoril, da área de saúde, perigosos etc." Mas, também há a necessidade da conscientização por parte da sociedade, comprometimento por parte das empresas, e responsabilidade por parte de todos.

2.3.4 A reciclagem, o reaproveitamento e seus desafios

A reciclagem e o reaproveitamento de equipamentos eletroeletrônicos ainda é vista como um desafio. A sociedade possui dúvidas sobre a reciclagem, seja por falta de informação ou falta de interesse no assunto, e isso precisa ser mudado por parte da população, pois seria uma forma de minimizar o lixo eletrônico. De acordo com Ferreira, Silva e Galdino (2010, p. 106) e Silva et al., 2013, (p. 74) "reciclar é a alternativa mais viável para o e-lixo."

Para Magera (2013, p. 88):

> A reciclagem vem se apresentando como uma alternativa social e econômica à geração e à concentração de milhões de toneladas de lixo produzido diariamente, pelos grandes centros urbanos espalhados pelo mundo, entretanto, sua maior importância se dá no campo do desenvolvimento sustentável, visto que proporciona uma economia de recursos naturais do planeta.

A reciclagem pode ser entendida como o processo de transformação de materiais e componentes usados para a reincorporação de novos materiais, ou seja, materiais que depois de usados podem ser reaproveitados para a fabricação de novos. Com a reciclagem os materiais voltam para a cadeia produtiva, sendo utilizados na fabricação dos mesmos produtos ou pode ser utilizado na fabricação de novos produtos (COELHO, 2011 apud SILVA et al., 2013, p. 76).

Desenvolver um sistema de reciclagem para lixo eletrônico é complexo, não basta apenas investimento monetário para tal, pois ainda há a falta de comprometimento de locais para a coleta desses resíduos, e também há a competitividade do setor informal, dificultando o investimento e o desenvolvimento de unidades de coleta para resíduos eletrônicos (CHADE, 2010 *apud* SILVA *et al.*, 2013, p. 77). Desse modo, existem grandes desafios para a concretização da reciclagem e do reaproveitamento do lixo eletrônico, visto que a maioria das empresas visam apenas lucratividade. Ressalta ainda que, quando se fala em reaproveitamento, existem duas formas: reforma de equipamentos que se encontram em bom estado para

posteriormente serem doados para entidades, e o desmonte para o reaproveitamento das peças separadamente, para a fabricação de novos equipamentos, ou encaminhadas para recicladores. Desse modo, qualquer uma das opções seria uma boa forma de reutilizar e reaproveitar os equipamentos, fazendo com que os mesmos não fossem para o lixo.

"Uma maneira econômica para o lixo eletrônico seria o remanufaturamento, que consiste em colocar os equipamentos em estado de uso novamente ou usá-los para outras finalidades como artesanato. Esse processo é chamado de reuso" (FERREIRA; SILVA; GALDINO, 2011 *apud* SILVA *et al*., 2013, p. 77).

Assim, a reciclagem e o reaproveitamento são uma boa forma de trazer benefícios para a sociedade e para o meio ambiente de forma geral, fazendo com que materiais em bom estado não fossem parar no lixo e causar agressões ao meio ambiente, mas sim seriam reutilizados por pessoas que talvez estejam precisando, como é no caso do reaproveitamento. E além disso, a reciclagem diminuiria o impacto causado à natureza através da constante extração de matérias primas para a fabricação de novos produtos, e haveria uma diminuição no descarte de equipamentos tecnológicos.

2.3.5 Logística verde ou logística ecológica

Atuando em diversas áreas da empresa e estando presente em muitas atividades, a logística trabalha para oferecer uma gama de soluções ligadas à melhoria nos serviços e redução de custos, bem como a qualidade de vida, segurança e controle ambiental.

Sob nova perspectiva, Tadeu *et al.* (2016), nos esclarece:

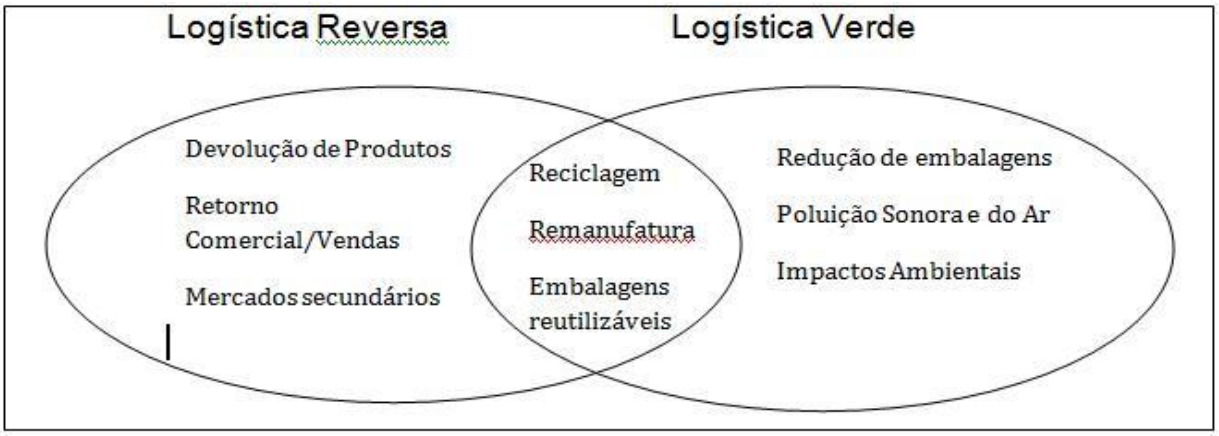
> Primeiramente, faz-se necessário esclarecer que, ao contrário do que muitos pensam, a logística reversa é um processo com foco empresarial, pensando em retornos no mercado, e não um processo que foi desenvolvido visando o alcance da sustentabilidade. A logística reversa, conforme Rogers e Tibben-Lembke (1998, p. 152), se refere a todos os esforços para movimentar mercadorias do seu lugar típico da eliminação a fim de recapturar valor. Ou seja, é um processo de cunho empresarial a fim de agregar algum tipo de valor ou tentar recuperar o máximo possível em um produto que está à margem do mercado. Tal atitude não invoca os preceitos de sustentabilidade e sim uma cultura de redução de custos com busca pelo lucro. Logo, nem todo processo de logística reversa é sustentável. Entretanto, alguns processos da logística reversa contém pressupostos de sustentabilidade em suas prerrogativas. Quando isso ocorre o processo também é reconhecido como “logística verde” ou “logística ecológica.

A logística verde é uma ciência recente e, como tal, está se desenvolvendo e se aprimorando, como a interface entre a logística reversa e a logística verde é relativamente grande, é comum que haja uma confusão conceitual entre essas duas vertentes logísticas. Donato (2008, p. 16) explica que a logística reversa é a parte da logística que trata do retorno

de materiais e embalagens ao processo produtivo. Assim, o retorno destes materiais na cadeia produtiva, trará um ganho ambiental podendo ser vista como uma atividade ecologística, pois terá como finalidade o desenvolvimento sustentável.

A (Figura 12) representa as comparações entre os dois processos e as atividades que são comuns aos mesmos, mostrando que embora um tenha foco empresarial e o outro na sustentabilidade, ambos se complementam.

Figura 12 - Comparação entre logística reversa e logística verde



Fonte: Emmet, Sood (2010)

Emmet e Sood (2010) relacionam alguns benefícios da logística verde em diferentes contextos: meio ambiente, tecnologia, economia, reguladora e social. A seguir são destacados esses benefícios:

Ambiente

- Redução da emissão de gases do efeito estufa;
- Redução de resíduos, poluição e degradação ambiental.

Tecnológicas

- Cria uma plataforma para maior avanço tecnológico;
- Permite o uso mais eficiente de recursos;
- Maior visibilidade dos benefícios financeiros e operacionais.

Econômico

- Aumento da lucratividade organizacional;
- Redução de custos de aquisição;
- Diminuição da geração de resíduos e uso de materiais perigosos;
- Maiores benefícios através da fusão de esforços de otimização da cadeia de suprimentos e os esforços de gestão ambiental;

Reguladora

- Mantém a organização bem a frente da onda regulatória;
- Aborda questão do aquecimento global;
- Direciona a hostilidade publica para as organizações prejudiciais ao ambiente.

Sociais

- Marketing positivo;
- Local de trabalho mais seguro e ambiente de trabalho mais limpo;
- Melhor saúde, redução dos custos de segurança, saúde ocupacional despesas com pessoal.

Segundo Valle e Souza (2014), a logística verde ocupa-se da avaliação e minimização dos problemas ambientais associados às atividades de logística empresarial. Isso envolve basicamente cinco frentes de trabalho:

1 - Redução das Externalidades dos Transportes de Cargas: Impactos no volume do tráfego e poluição atmosférica e sonora gerada.

2 - Logística Urbana: Além da avaliação dos impactos acima, envolve a avaliação dos benefícios econômicos, alocação de espaço viário e investimento em transporte;

3 - Logística Reversa: Retornos dos resíduos à cadeia produtiva e redução do volume de resíduos destinados à disposição final (aterros e incineração);

4 - Estratégias Ambientais, Organizacionais no Sentido da Logística: Incorporação do meio ambiente como elemento chave do modelo de negócios da organização, iniciativas e programas ambientais;

5 - Gestão Verde da Cadeia de Suprimentos: alinhamento e integração da gestão ambiental na gestão da cadeia de suprimentos.

Assim Donato (2008), conceitua a logística verde como: "a parte da logística que se preocupa com os aspectos e impactos ambientais causados pela atividade logística, que pode trazer ganhos ambientais, pois tem como finalidade o desenvolvimento sustentável. "

2.3.6 Obsolescência programada

Obsolescência, em sua acepção geral, diz respeito ao processo ou o estado de um produto que fica obsoleto, ultrapassado, ou que não tem mais utilidade para o fim para o qual fora criado ou adquirido (BERGSTEIN, 2013).

Padilha e Bonifácio (2016) dizem o seguinte:

> Para mover esta sociedade de consumo precisamos consumir o tempo todo e desejar novos produtos para substituir os que já temos – seja por falha, por acharmos que

> surgiu outro exemplar mais desenvolvido tecnologicamente ou simplesmente por saírem de moda.

A obsolescência programada é o termo usado para definir e programar a vida útil dos produtos, ou seja, fabricar e programar equipamentos para durarem pouco tempo, esse termo surgiu com a necessidade dos desenvolvedores que fabricavam seus produtos para que a vida útil dos aparelhos se interrompia rapidamente de forma proposital. "trata-se de uma estratégia de empresas que programam o tempo de vida útil de seus produtos para que durem menos do que a tecnologia permite. Assim, eles se tornam ultrapassados em pouco tempo motivando o consumidor a comprar um novo modelo", explica Garcia (2014) do site Planeta Sustentável.

Estratégia esta, que integra uma tática de mercado que tende a assegurar um consumo inabalável por meio do descontentamento, de maneira que os produtos que contentam as precisões daqueles que os adquirem interrompam seu funcionamento ou, tornam-se antiquados, forçando, a substituição por outro (HOLTHAUSEN, 2006). E assim intensificada e alinhada à obsolescência programada e percebida, a população passou a consumir mais em menos tempo sem se preocupar com o lixo gerado e com o meio ambiente.

O termo obsolescência programada surgiu, em 1932, pelo investidor imobiliário americano Bernard London onde sua teoria regia que todos os produtos deveriam ter seu ciclo de vida interrompido, assim os consumidores voltariam às compras, gerando mais procura e emprego. Segundo London, a tecnologia moderna aumentou a produtividade das empresas, e assim a qualidade dos produtos dando-lhes uma vida útil maior. As mercadorias obsoletas deveriam ser devolvidas para o governo que emitiria um cupom com um valor expresso para ajudar na aquisição de outra mercadoria. Se sua teoria fosse colocada em prática, garantiria que as fábricas não iriam parar de produzir e as rodas das indústrias manteriam em movimento o emprego e a renda da população, chegando a propor inclusive um imposto (uma multa) sobre as pessoas que continuassem a utilizar produtos legalmente fora do prazo de validade (PADILHA, 2013). As ideias de London não saíram do papel (MAGERA, 2013, p. 97).

O impulso de trocar equipamentos antigos pelas novidades não está ligado somente a produtos eletrônicos, outros acessórios e bens como automóveis, eletrodomésticos com intervalos mais curtos do que três décadas. Para (PADILHA, 2013), isso ocorre porque a publicidade e as modernas técnicas de marketing buscam um olhar que convence o consumidor de que lançou um novo produto mais atraente e com tecnologia, que irá satisfazê-lo ainda mais no mercado, e o que ele possui ficará obsoleto e não atenderá às suas necessidades.

Os consumidores são levados ao consumo pela emoção e sentimentos, de modo que marcas e produtos são adquiridos sem nenhuma razão, onde a vontade acaba não sendo uma das características para o consumo, Baunan (2010, p.75) afirma o seguinte:

> O mundo cheio de possibilidades é como uma mesa de bufe com tantos pratos deliciosos que nem o mais dedicado comensal poderia esperar provar de todos. Os comensais são os consumidores, e a mais custosa e irritante das tarefas que se pode por diante de um consumidor é a necessidade de estabelecer prioridades: a necessidade de dispensar algumas opções inexploradas e abandoná-las.

Baunan (2010, p. 75) conclui que, a infelicidade dos consumidores deriva do excesso e não da falta de escolha.

Nos últimos anos houve mudanças no desenvolvimento tecnológico cujos objetivos deveriam alcançar mais qualidade de vida para a população, tais mudanças levam a sociedade a ter convicção de que precisa ter equipamentos de última geração para que possa estar dentro do quadro social em que vive. De acordo com Magera (2013, p. 104), um dos fatores que influencia o consumo é a cultura, pois é mais fácil comprar um produto novo do que consertar o velho. Também existem muitos aparelhos eletroeletrônicos com chip programado para provocar sua obsolescência; o real e o imaginário se misturam nesse processo tornando-o cada vez mais individualista, nessa sociedade, as pessoas são consumidoras não por costume, mas sim, por fazerem parte de um sistema de consumo inseparável de suas próprias vidas. Magera (2013), afirma que, o lixo eletrônico é algo de que as pessoas querem se desfazer bem rápido. Mesmo que volte algum dia com grandes volumes de chuva, contaminando os rios, mares e lençol freático, o desejo pelo novo e a falta de controle não desaparece, dessa maneira é necessário que as empresas criem maneiras para recolher os equipamentos que a população não utiliza mais, já que provavelmente foram elas que tornaram os produtos obsoletos.

De acordo com Silva (2012), pode-se dizer que há uma lógica da descartabilidade programada desde a concepção dos produtos. Em outras palavras, as coisas já são feitas para durarem pouco. Consiste em uma estratégia de mercado, que deseja um consumo contínuo, através do descontentamento do homem no mundo atual, de tal modo que os produtos que completem as suas satisfações nas compras realizadas deixem de funcionar, o que o obrigaria a substituí-los por outros mais modernos e com mais tecnologia.

De acordo com Padilha (2013), podemos considerar três tipos de obsolescência: obsolescência de função, de qualidade e de desejabilidade. “Pode haver obsolescência de função”. Nessa situação, um produto existente torna-se antiquado quando é introduzido um produto que executa melhor a função. Obsolescência de qualidade. Nesse caso, quando planejado, um produto quebra-se ou se gasta em determinado tempo, geralmente não muito

longo. O último e mais complexo tipo de obsolescência é o da desejabilidade, ou “obsolescência psicológica”, que é quando se adotam mecanismos para mudar o estilo dos produtos como maneira de manipular os consumidores para irem repetidamente às compras. Essa obsolescência pode ser também conhecida como “obsolescência percebida”, que faz o consumidor se sentir desconfortável ao utilizar um produto que se tornou ultrapassado por causa do novo estilo dos novos modelos.

De forma unânime, são as práticas das obsolescências, que de uma maneira geral, teoricamente, torna um produto obsoleto, não importando o motivo, seja de forma antecipada ou intencionalmente planejada o encurtamento da vida de um produto, mesmo que os produtos ainda estejam em bom estado de uso em termos de performance, tornam-se inutilizados, Seja pelo aperfeiçoamento de um novo modelo, ou porque ficou vicioso e sem possibilidade de restauração, seja porque o mercado não ofereça componentes que ofereçam nova possibilidade de funcionamento, impedindo assim a compra de um novo produto, com características similares, E mais sedutoras que as do produto em uso, mais que se tornam obsoletos em suas funções.

Portanto, não se pode delegar apenas ao marketing, e às empresas a responsabilidade de atuarem de forma premeditada, auxiliando na obsolescência dos produtos, já que existe também a situação em que a tecnologia avança tanto que mesmo em funcionamento, alguns equipamentos são substituídos por novos, que contém mais e novas tecnologias.

3 MÉTODO

A metodologia é a etapa do estudo pelo qual se busca alcançar os objetivos da pesquisa. É nessa fase que se determina a concepção e o tipo de pesquisa, o instrumento de coleta de dados e a forma de análise dos dados obtidos.

A pesquisa pode ser classificada quanto à natureza, aos objetivos, aos procedimentos e ao local de realização. A atual investigação, oferecerá uma descrição mais aprofundada e consciente sobre o tema e as atividades desenvolvidas neste projeto de pesquisa.

Serão aplicados questionários aos alunos dos cursos de Bacharel em Sistemas de Informação e Enfermagem da **Instituição I**, e alunos dos cursos de Bacharel em Sistemas de Informação, Técnico em Meio Ambiente e Técnico em Administração da **Instituição II,** localizadas no município de Ceres-GO. Serão colhidos e analisados dados estatísticos no âmbito dos mesmos.

Neste projeto busca-se adotar as seguintes estratégias de investigação para o seu desenvolvimento: análise documental, aplicação de questionários, além de levantamento de material bibliográfico e de estudo de caso.

Pretende-se desenvolver uma pesquisa do tipo, quali-quantitativa, de natureza exploratória descritiva, fundamentada em referências bibliográficas, para a coleta será utilizada a análise dos dados (monografias, dissertações e teses) e também provenientes de materiais informativos disponíveis, tais como: livros, jornais, revistas especializadas, periódicos e sites, buscando propor conceitos e ações que facilitarão o entendimento proposto.

Para ilustrar os termos metodológicos, a tabela abaixo detalha as principais características acerca da pesquisa a ser realizada, como demonstrada no (Quadro 9).

Quadro 9 - Características metodológicas da pesquisa

Característica metodológica	Classificação e características
Natureza da pesquisa	Aplicada, pois gera conhecimentos para a solução de problemas
Abordagem da pesquisa	Quali-quantitativa: • Quantitativa, utiliza-se números, gráficos, tabelas para mensurar a opinião dos pesquisados; • Qualitativa, será através dos relatos dos pesquisados ao responderem aos questionários e às entrevistas.
Objetivos	Ela é descritiva, pois relata a realidade do município pesquisado.
Procedimentos técnicos de investigação	• Pesquisa bibliográfica; • Estudo de caso; • Pesquisa documental (normas e leis associadas à temática.
Instrumento de Coleta de dados	• Questionário (aplicada aos alunos de instituições de ensino públicas do município pesquisado); • Entrevistas aplicadas aos gestores municipais; • Acesso a documentos.
Tratamento dos dados	• Análise estatística; • Análise comparativa.

Fonte: Elaborado pelo Autor (2017)

A definição da metodologia exploratória a ser adotada foi de acordo com Gil (1993, p.43), tendo como finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista, a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores e envolvem levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso (YIN, 2006). Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato.

3.1 Delineamento da pesquisa

Nesta etapa do projeto, consideraremos em um estudo de caso, as entrevistas realizadas com os gestores da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento (SEMMAS), e também dados obtidos através da aplicação de questionários semiestruturados aos estudantes de instituições de ensino públicas previamente selecionados, este método, proporcionará os meios técnicos a serem utilizados. O projeto e a técnica utilizada possuem algumas limitações assim expostas: a) ênfase nos aspectos perspectivos; b) pouca profundidade no estudo da estrutura e processos sociais; c) limitada apreensão do processo de mudança. E possui também alguns aspectos positivos: a) conhecimento direto da realidade; b) economia e rapidez; c) quantificação.

3.2 Contexto da pesquisa

O contexto desse trabalho se realiza no município e em instituições de ensino localizadas em Ceres-GO. A cidade fica às margens do rio das almas, importante rio do vale de São Patrício, a coleta de água tratada e consumida pela população sai de seu leito e pode estar contaminada, a suspeita é de que a principal fonte de contaminação dessas águas sai do rio verde, importante afluente do rio das almas, o depósito de resíduos sólidos (vulgo lixão) do município está localizado a aproximadamente 1000 metros do leito do rio verde, esse depósito está em funcionamento neste local a muitos anos estas águas provavelmente já estão contaminadas pelo chorume que sai do lixo ali depositado. Conforme (Figura 13).

Figura 13 - Depósito de resíduos sólidos (lixão) da cidade de Ceres

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Razão pela qual estão mudando o sistema de captação de água que abastece a cidade para um local 100 metros acima de onde o rio verde desagua no rio das almas, o sistema já está em construção e espera-se que não demore muito a entrar em funcionamento. Conforme mostra a Figura 14.

Figura 14 - Captação de água para a Estação de Tratamento de Água (ETA) de Ceres

Fonte: Google Earth.

Como ainda não está funcionando a coleta seletiva para todos os tipos de resíduos na cidade e dentre os que não funcionam está o do lixo eletroeletrônico, objeto de estudo deste projeto, o nosso município passa por problemas ambientais, que atinge não só a ele, mas, todo o vale de São Patrício, que é composto por uma gama muito grande de municípios, é sabido que em nenhum deles existe a coleta seletiva de tais equipamentos, portanto, o solo, a água com os seus rios, córregos, lagoas e seu lençol freático, também o ar quando acontece a queima do lixo, poderão estar contaminados, comprometendo o bioma e a saúde de todos os seres vivos que ali residem e se alimentam.

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PSMB), no município, os produtos eletroeletrônicos utilizados são destinados para o lixão municipal, juntamente com os demais resíduos e coletados diariamente por funcionários públicos. Este descarte é indevido.

Como informado anteriormente, quando as administrações municipais atuarem na coleta destes resíduos, deverão ser estabelecidos acordos setoriais entre a Secretaria Municipal de Saneamento Básico, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Até que isto ocorra, a administração pública irá adotar medidas para mudar a realidade local.

Para tanto, a população deverá armazenar estes resíduos e disponibilizá-los no dia determinado para a coleta seletiva a ser implantada pelas administrações públicas municipais ou pelo Consórcio CIDERSP/GO. Estes resíduos, juntamente com os demais resíduos passíveis de reciclagem, serão armazenados temporariamente no depósito municipal (a ser disponibilizado pela prefeitura). Isto ocorrerá até que, com a atuação do Consórcio CIDERSP/GO, seja dada a destinação final.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo propõe responder aos objetivos do trabalho com a apresentação e análise dos dados, a pesquisa foi realizada através de um questionário teste aplicado no dia 22 (vinte e dois) de novembro de 2017, com 11 (onze) questões e 63 (sessenta e três) participantes dos cursos de Bacharel em Sistemas de Informação e enfermagem da **Instituição I**, mas apenas 59 destes compõem a amostra, em seguida foi aplicado outro questionário num período compreendido entre os dias 9 (nove) e 14 (quatorze) de março de 2018, com 16 (dezesseis) questões a 94 (noventa e quatro) alunos dos cursos de técnico em Meio Ambiente, Técnico em Administração e Bacharel em Sistemas de Informação, da **Instituição II**.

Ao todo, foram analisados 157 (cento e cinquenta e sete) questionários, sendo 151 (cento e cinquenta e um) questionários válidos, dos 6 (seis) que ficaram fora da amostra, dois (2) estavam sem respostas e os outros 4 (quatro) não atingiram 75% (setenta e cinco por cento) das respostas, percentual considerado válido pelo pesquisador para não comprometer a amostra. E também, três (3) entrevistas aos gestores da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento (SEMMAS), ocorridas entre os dias 26 de março e 09 de abril de 2018, com o Secretário Municipal, doravante denominado (**gestor 1**), e o Gerente de licenciamento e fiscalização ambiental, doravante denominado (**gestor 2**), e o engenheiro ambiental, doravante denominado (**gestor 3**).

Os questionários e entrevistas foram as ferramentas metodológicas que nortearam a pesquisa e sua preparação visou discutir questões relativas à percepção dos pesquisados quanto ao descarte correto ou não de dispositivos eletroeletrônicos, como eles tem descartado e como deve ser descartado.

4.1 Caracterização da Pesquisa

Antecedendo a análise, realizou-se uma pesquisa bibliográfica para aprofundar os conhecimentos relativos aos estudos sobre a logística reversa e aos impactos desta ferramenta quando usada para gerir as questões ambientais, principalmente no que tange a adequação à legislação vigente. Na percepção de Ruiz (2002), “qualquer espécie de pesquisa, em qualquer área, supõe e exige pesquisa bibliográfica prévia...”.

Em relação à forma de abordagem do problema, a pesquisa é classificada como quali-quantitativa, tendo em vista que o trabalho requer o uso de métodos e técnicas como uma fonte

direta para coleta de dados, uma vez que se propõe a analisar, sem interferência do pesquisador descrevendo suas características, e uso de técnicas estatísticas para apuração dos dados, tendo como objetivo a mensuração destes e a verificação de sua razoabilidade. Para Gil (2006) “as fontes escritas na maioria das vezes são muito ricas e ajudam o pesquisador a não perder tanto tempo na hora da busca de material em campo, sabendo que em algumas circunstancias só é possível a investigação social através de documentos”.

Quanto aos objetivos, classifica-se como uma pesquisa exploratória descritiva, uma vez que a mesma propôs realizar uma avaliação com questionários e entrevistas aplicados em um determinado período de tempo, descrevendo as modalidades e o método em que foram realizadas. De acordo com Vergara (2007) a pesquisa exploratória, “é realizada em áreas na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado. Por sua natureza de sondagem, não comporta hipóteses que, todavia, poderão surgir durante ou ao final da pesquisa”.

No que diz respeito aos meios de investigação, optamos pela pesquisa de campo, que, também de acordo com Vergara (2007), é: “investigação empírica realizada no local onde ocorre ou ocorreu um fenômeno ou que dispõe de elementos para explicá-lo. Pode incluir entrevistas, aplicação de questionários, testes e observação participante ou não”. Essa classificação justifica-se ainda, uma vez que a pesquisa descritiva, conforme Collis e Hussey (2005) “descreve o comportamento dos fenômenos. É usada para identificar e obter informações sobre as características de um determinado problema ou questão”.

Quanto ao método adotado para o desenvolvimento da pesquisa tem-se o bibliográfico que na concepção de Gil (2006) “foi desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”, além do método dedutivo, pois o trabalho visa confirmar ou não a problematização identificada no início desta pesquisa.

4.2 Amostra, Base de Dados e Universo

A amostra segundo Marconi e Lakatos (2008) “é uma parcela do universo escolhida pelo autor para representar o trabalho”. A amostra utilizada para a pesquisa foi selecionada pelo critério da compatibilidade, ou seja, foram escolhidos pelo pesquisador grupos de estudantes de instituições públicas do município de Ceres-GO, que estudam ou trabalham com dados relativos ao tema proposto para a pesquisa, com o objetivo de compará-los entre si e conjuntamente.

Tal amostra é composta por alunos de instituições públicas de ensino do município de Ceres-GO., cujas entidades foram denominadas como **Instituição I** e **Instituição II** respectivamente, bem como, entrevista com os gestores da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento e exclui as demais instituições de ensino públicas e privadas do município.

O entendimento aqui é que, os alunos aqui selecionados e maiores de idade, estudam e trabalham em locais que geram e descartam tais resíduos, podendo assim opinar sobre a realidade de consumidora de cada indivíduo, as demais Secretarias ficaram fora da amostra por não possuírem atividades diretamente ligadas ao tema e ao objeto de estudo.

Observa-se ainda que, cinco (5) cursos foram os cursos escolhidos para aplicação dos questionários. O questionário (teste), nos cursos de Enfermagem e Bacharel em Sistemas de Informação da Instituição I, em um segundo momento, outro questionário com algumas modificações aos seguintes cursos da Instituição II, Bacharel em Sistemas de Informação, Técnico em Administração e Técnico em Meio Ambiente.

A Escolha dos órgãos relacionados acima se deu devido aos mesmos oferecerem cursos de nível técnico e superior na área de tecnologia e administração. Porém, o curso de enfermagem não está totalmente ligado à tecnologia, mas o questionário (teste) não oferecia a opção de separação de curso, assim a amostra comtempla os dois cursos, a Instituição II, oferece outras modalidades de cursos técnicos e superiores, mas os mesmos não possuem relação direta com tema proposto, ficando assim, descartados da pesquisa.

A amostra ainda é composta por três (3) entrevistas a gestores da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento (SEMMAS) do município de Ceres/Go.

Pretende-se aqui, expor primeiramente o problema da pesquisa, sendo feita posteriormente a análise dos dados, a qual tenta demonstrar, por meio de resultados, a necessidade de realização do reajuste por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento, relativos à maneira de coletar e manusear os resíduos eletroeletrônicos gerados no município estudado, bem como, os procedimentos que a mesma através de ações educativas, terá que entregar à população.

Observou-se também, através da percepção dos estudantes pesquisados, a necessidade de se criar programas educativos, debates e palestras, no intuito de criar na população a

necessidade de começar a trabalhar a coleta seletiva em seus lares e locais de trabalho, criando em seus membros, uma consciência ambiental para a presente e futura geração.

Para análise dos dados utilizou-se entre outros, métodos estatísticos descritivos: frequência, e porcentagem, a estatística descritiva é a etapa inicial de apreciação utilizada para descrever e resumir os dados sem tirar quaisquer conclusões ou interferências em um grupo maior.

O recorte temporal da pesquisa é o período compreendido entre nov. 2017 a mar. 2018.

4.3 Problematização

A argumentação, objeto da presente pesquisa, foi verificar se existe a coleta seletiva de resíduos eletroeletrônicos, se existe processos de logística reversa implantados pelo município, quais ações estão sendo consideradas no intuito de proteger o meio ambiente, a legislação está sendo efetivada e como a população tem sido alertada, existem campanhas por parte de entes públicos ou privados relativos a instruí-los da sua responsabilidade com esse descarte, com a coleta seletiva em seus lares, no intuito de proteger o meio ambiente e todo ser vivo que dele dependa para sobreviver.

Tal argumentação visa responder a seguinte problematização proposta por esta pesquisa:

Como a gestão da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento (SEMMAS) de Ceres, se houver, vem tratando a coleta e seleção do lixo eletroeletrônico. A logística reversa e o meio ambiente, estão sendo considerados nas ações que estão sendo implantadas para se adequarem à legislação e dar destino de maneira correta a este resíduo com características especiais. E qual o nível de conhecimento da população pesquisada, quanto às suas responsabilidades relacionado a um descarte eficiente e ambientalmente adequado?

Para se confirmar ou não a problematização da pesquisa, foi através de um estudo de caso, com aplicação de questionários e entrevistas, citados abaixo:

4.4 Aplicação de questionários

É o método mais usado em pesquisa qualitativa, principalmente em pesquisas de grande escala, como as que se propõem levantar a opinião da população ou a preferência do

consumidor. Mas, como toda técnica, os questionários, tem suas vantagens e desvantagens tais como: atingir um número maior de indivíduos mesmo que em regiões distantes, custo muito baixo com pessoal para aplicar o questionário porque não é necessário o treinamento dos pesquisadores, ou sem custo quando for utilizado a rede mundial de computadores permitindo aos pesquisados responderem ao questionário na hora que acharem oportuna, garantem o anonimato.

Em contrapartida, podem ter o resultado da pesquisa comprometido por não permitirem que pessoas analfabetas respondam à mesma, possuem número limitado de questões pois questionários muito extensos tendem a não ser respondidos em sua totalidade, e há também o impedimento dos entrevistados de terem suas dúvidas sanadas pela falta da presença do pesquisador, entre outras.

O questionário segundo Gil (2006), pode ser definido "como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc....".

Este constitui um dos principais problemas da pesquisa, onde pretende-se verificar, se a percepção da parcela da população pesquisada condiz com a realidade vivida no município, quanto à coleta e disposição final do lixo eletroeletrônico e adequação à lei. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), propõe melhorar a gestão do lixo a partir da responsabilidade entre a sociedade, o poder público e a iniciativa privada, mas, isso ainda não acontece de fato.

Esta seção destina-se a apresentar as análises dos dados que foram obtidos através de questionários aplicados na **Instituição I** e na **Instituição II**.

As (Figuras 15 a 17) mostram aplicação de questionário (pré-teste) aos alunos da **Instituição I**:

Figura 15 - Palestra e aplicação de questionário

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Figura 16 - Palestra e aplicação de questionário

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Figura 17 - Palestra e aplicação de questionário

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

As (Figuras 18 e 19) mostram a realização da aplicação de questionário aos alunos da **Instituição II**:

Figura 18 - aplicação de questionário na Instituição II

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

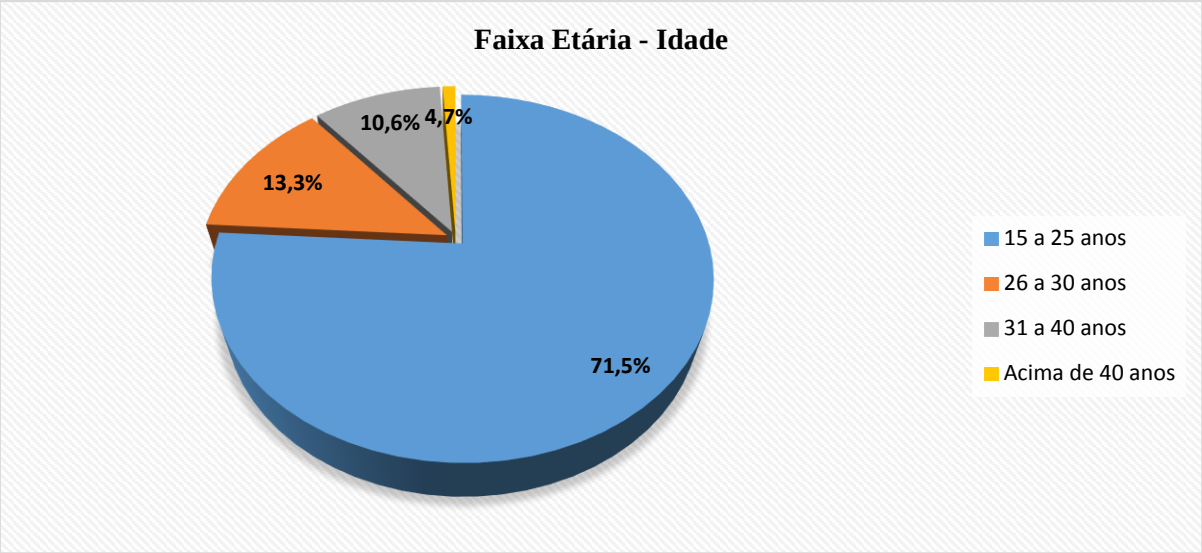
Figura 19 - Aplicação de questionário na Instituição II

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Os questionários (em apêndice), foram aplicados aos alunos da **Instituição I**, antes da palestra de conscientização, e para os alunos da **Instituição II,** não houve a palestra de conscientização, os mesmos foram aplicados sem que houvesse nenhuma informação adicional para os pesquisados após a aplicação dos questionários, analisados logo a seguir:

A faixa etária dos pesquisados tem seus resultados dispostos no (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Faixa etária dos alunos



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

A amostra foi inicialmente dividida em quatro (4) faixas etárias, de modo a tentar equilibrar a quantidade de participantes entre os diferentes níveis escolares. Verifica-se que, com as exceções de respondentes de menor e maior idade, existe igualdade entre as faixas etárias intermediárias, sendo 71,5% (n=108)[3] entre quinze (15) a vinte e cinco (25) anos, garantindo maioria absoluta de respondentes, e a menor idade com alunos acima dos quarenta (40) anos, que representa 4,7% (n=7) da amostra, cuja quantidade de participantes é bem menor, as faixas etárias intermediárias entre vinte e seis (26) a trinta (30) anos e com 13,3% (n=20) respondentes e 31 a 40 anos com 10,6% (n=16) pesquisados, estão igualmente balanceadas.

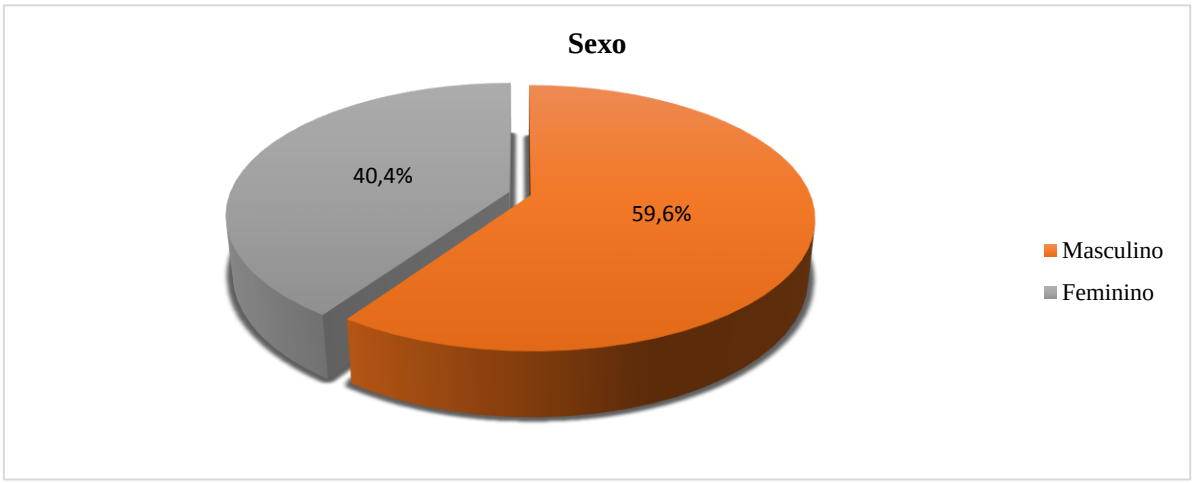
No questionário começa-se pela faixa de idade de quinze (15) anos porque a princípio, a pesquisa iria alcançar os cursos de ensino médio integrado o que não foi possível, nota-se, com destaque, que, por ser uma instituição de ensino, um crescente número de pesquisados com um pouco mais de idade, o que representa uma grande procura por qualificação e conhecimento de alunos um pouco mais velhos, que, sem essa iniciativa poderiam ficar à mercê do mercado de trabalho. É no mínimo inspirador perceber que existe procura aos cursos por alunos acima dos quarenta (40) anos, que contrariando as expectativas estão em busca de qualificação e conhecimento para realizar seus projetos de vida.

[3] (n=xxx) – indica o número de participantes da pesquisa para aquela opção

Os questionários foram divididos por cursos superiores, com três (3) cursos e cento e dezessete (117) questionários aplicados, e dois (2) cursos técnicos, com quarenta (40) questionários aplicados, e uns poucos descartes. As análises que compararam as médias de participantes entre as quatro (4) faixas etárias, apontaram que, com o aumento da idade, tende a diminuir a procura pelos estudos, principalmente por cursos superiores, mas, tende a aumentar a procura por cursos técnicos cuja duração é mais curta e o nível de exigência é menor.

Como no pré-teste não foi disponibilizado aos pesquisados a questão da opção sexual (do gênero), esta questão será analisada contemplando apenas as respostas dos questionários aplicados na **Instituição II**, observados no (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Sexo (gênero) dos entrevistados



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Ao analisar os dados do (Gráfico 2), percebe-se que, há uma razoável predominância masculina quando se analisa todo o contexto sem distinguir os cursos, mas, ao analisá-los individualmente, tem-se os seguintes resultados. No curso técnico em meio ambiente existe uma sala bem dividida, sendo 9,6% (n=9) do sexo masculino e 7,8% (n=7) do sexo feminino, no curso técnico em administração há uma diferença bem acentuada para as mulheres, sendo 18,6% (n=17) do sexo feminino e 6,4% (n=6) do sexo masculino, e no curso de bacharel em sistemas de informação a diferença pró-homem é ainda mais acentuada, sendo 43,6% (n=41) do sexo masculino e 14% (n=13) do sexo feminino.

Se esta pergunta fosse oferecida aos cursos da **Instituição I**, com certeza os dados permaneceriam quase inalterados, pois no curso de enfermagem há uma predominância feminina e no curso de bacharel em sistemas de informação, uma predominância masculina. O

destaque aqui fica para as mulheres que avançam na procura por cursos que antes tinham uma supremacia masculina, como os cursos de administração e tecnologia, e também para os homens nos cursos da área da saúde e ambiental.

Outra pergunta inserida no questionário ofertado apenas na **Instituição II**, e não no pré-teste foi a seguinte: você sabe o que é logística reversa? A intenção aqui é saber se os entrevistados conheciam esta matéria, que como objeto de estudo norteou esta pesquisa e tem seus dados revelados no (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Conhecimento sobre o assunto logística reversa

Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Nos últimos anos, tem aumentado o número de estudos sobre a logística reversa e seus canais de distribuição reversos, embora grandes esforços tenham sido empreendidos em pesquisas sobre o assunto é surpreendente que 75,6% (n=71) de acadêmicos revelaram não saber do que se tratava. De acordo com Leite (2017) “o estudo da logística reversa tem polarizado atenções tanto na área acadêmica, pelo interesse em pesquisas que desbravam o conhecimento de suas peculiaridades, quanto nas áreas empresariais, como uma nova fonte de ganho em competitividade”.

Esta preocupação justifica-se por ser apenas 24,4% (n=21) dos pesquisados que informaram saber do que se tratava e pela baixa participação dos entes públicos nas instituições de ensino, nas raras campanhas de conscientização e a ausência de práticas nas comunidades, quanto a ações que tornem conhecidas as atividades relativas à logística reversa em seus

municípios. Esses dados nos remetem a pensar que, se existem campanhas por parte da mídia universalizada, estas são falhas, pois indica apenas o que é, e como é gerado tal resíduo, mas, não informa que existem ferramentas que auxiliam na redução dos mesmos, poupando os nossos recursos naturais e preservando a vida do planeta.

Segundo Magera (2013 p. 104) "não há espaço para uma dialética ambiental ou sobre resíduos. O lixo não existe no processo de fabricação ou projeto, já que o mesmo vem aumentando bem acima da capacidade de o Planeta Terra digeri-lo. " Pensamento este que vai de encontro a outros autores, (MIGUEZ, 2012; VALLE; SOUZA, 2014; TADEU *et al.*, 2016; LEITE, 2017), visto que, a logística reversa potencializa as soluções para gerenciamento desses resíduos, acabando com o conceito de fim de linha, onde esses resíduos teriam começo, meio e fim (lixões e aterros), o processo hoje deve virar um círculo onde o fim coincide com o começo e vice e versa.

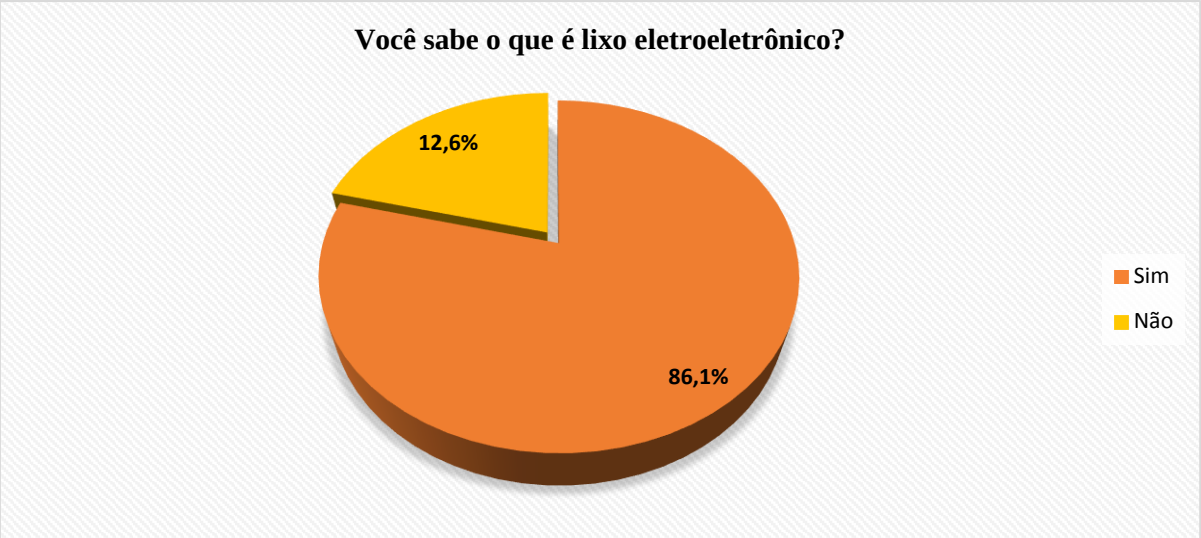
O destaque aqui, fica para o curso técnico em meio ambiente, onde quase metade da turma sabia do que se tratava a logística reversa, e de forma negativa para os entrevistados do curso técnico em administração, onde somente três (3) dos vinte e dois (22) alunos afirmaram saber do que se tratava o tema proposto em questão. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010) a define a logística reversa como:

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

Se esta pergunta fosse ofertada aos cursos da **Instituição I**, com certeza os dados permaneceriam quase inalterados, pois no curso de enfermagem há pouco conhecimento dos acadêmicos nas áreas tecnológicas e administrativas e no curso de bacharel em sistemas de informação, há pouca ou nenhuma visibilidade sobre o assunto.

Diante dos dados analisados no (Gráfico 3) acima, é intrigante que mais de 75% dos pesquisados não saibam o que é logística reversa e logo a seguir a maioria informa que sabe o que é lixo eletroeletrônico, resultados esses revelados a seguir no (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Conhecimento sobre o assunto lixo eletroeletrônico



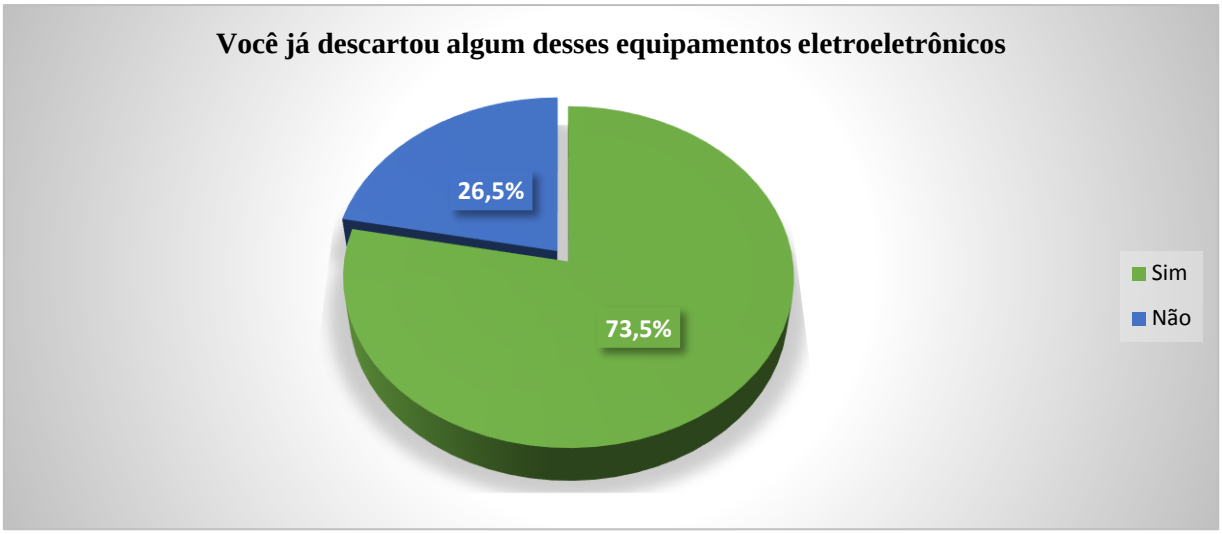
Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Observa-se que, cerca de 86,1% (n=130) dos alunos disseram saber do que se trata o termo lixo eletroeletrônico, esse índice era esperado visto que, trata -se de pessoas que convivem e utilizam equipamentos eletrônicos todos os dias, e recentemente houve uma palestra com o professor Ricardo Scalabrini do Instituto Federal de Goiás-Campus Uruaçu, onde o mesmo fez uma rápida abordagem sobre o tema. Esta palestra aconteceu apenas para os alunos dos cursos da **Instituição I**, os alunos da **Instituição II** não tiveram nenhuma informação adicional sobre o assunto.

A taxa de 12,6% (n=19) mostra ser uma porcentagem alta de respondentes que não sabiam o que era lixo eletroeletrônico, pois trata de pesquisados com conhecimento em tecnologia como os alunos do curso de sistemas de informação das duas instituições pesquisadas, bem como os de meio ambiente e administração **Instituição II**.

Quando perguntado se já haviam descartado lixo eletroeletrônico, 73,5% (n=111) demonstraram que já haviam descartado alguns desses equipamentos, e 26,5% (n=40) informaram nunca ter descartado esse tipo de resíduo, representados no (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Descarte dos equipamentos eletroeletrônicos



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Outro aspecto a ser destacado nos estudos, é que a grande maioria pesquisada afirmou ter descartado algum equipamento eletroeletrônico, a grande inquietação é, como e onde este resíduo está sendo descartado. Como diz Magera (2013, p. 104),

> Não há uma consciência do consumidor sobre os produtos que por eles são descartados diariamente. O lixo é algo do qual as pessoas querem se desfazer o mais rápido possível e, de preferência bem longe. Mesmo que o lixo volte nos dias de grande chuva, contaminando os rios, mares e o lençol freático.

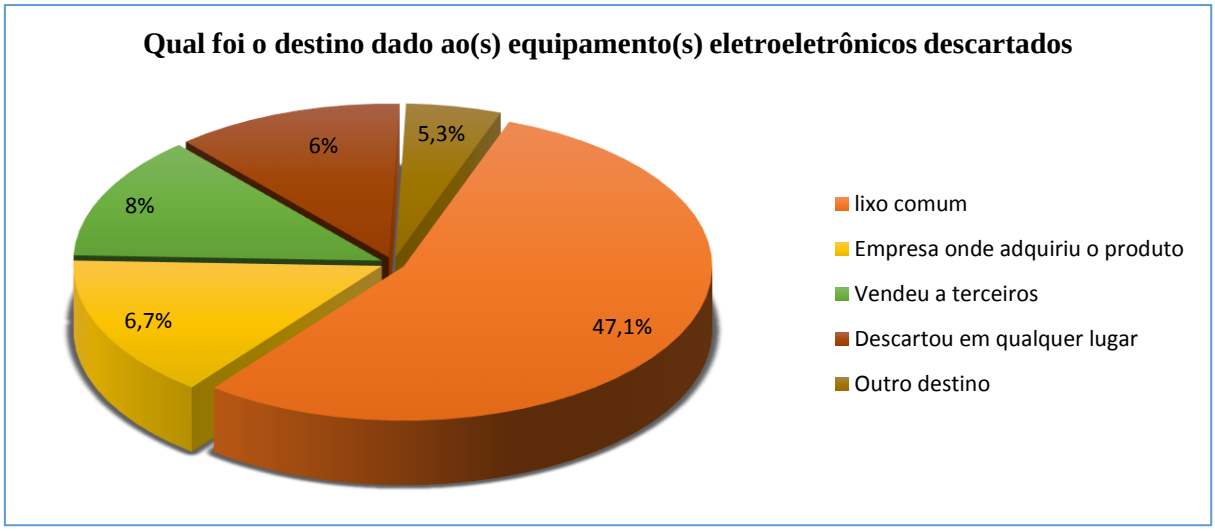
A fala do autor corrobora com os dados obtidos quando perguntado aos entrevistados sobre o destino que os mesmos deram ao resíduo produzido por eles.

A partir desta informação fica um pouco mais latente a importância de se fazer campanhas de conscientização para a população, provavelmente os pesquisados não sabem exatamente quais equipamentos se enquadram na lista dos eletroeletrônicos, pois na idade observada na pesquisa, todos ou quase todos, devem possuir celular e muito provavelmente já o substituíram pelo menos uma vez.

O Brasil, como muitos países emergentes, é um grande produtor de lixo eletrônico e não está preparado para seu descarte, causando a poluição do meio ambiente. A ONU já advertiu sobre o problema e a população não está preparada, nem informada de como se faz o descarte. Existe a Lei nº 12.305/010, que proíbe o descarte de qualquer lixo em locais inadequados. A solução para esse problema é a conscientização e atitudes corretas de descarte ou reutilização desses eletrônicos em comunidades carentes.

Dos 73,5% (n=111) que já descartaram algum eletrônico ou eletrodoméstico, tem os resultados distribuídos conforme demonstrado no (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Destino dado aos equipamentos eletroeletrônicos



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Ou seja: 47,1% (n= 71) encaminhou ao lixo comum, o que torna o problema da degradação ambiental ainda mais grave, já que a população não foi devidamente orientada sobre como selecionar corretamente o lixo na origem, (suas residências e seus locais de trabalho). 6,7% (n=11) devolveu a empresas em que adquiriu o aparelho, o que demonstra ser muito baixo o número de respondentes que aplicam o que determina a lei (12.305/10), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de acordo com a referida Lei, é de responsabilidade dos fabricantes efetuar a logística reversa de todos produtos sólidos produzidos e comercializados, o que abrange também o lixo eletrônico, porém, no Brasil, isto não acontece.

Conforme demonstrado no Gráfico acima, 8% (n=12) vendeu a terceiros, aplicando assim um dos preceitos da logística reversa, o reuso, 6% (n=9) descartou em qualquer lugar, tal atitude é ainda mais grave que descartar no lixo comum, pois não se sabe o problema que vai causar e destino que tomará esse resíduo, como o caso do Césio 137 em Goiânia, que tomou proporções desastrosas para toda uma região e 5,3% (n=8) do público deram qualquer outro destino.

Não lembrar do que fez com um resíduo tão perigoso é considerado no mínimo uma grande irresponsabilidade. Se considerarmos que, quem descartou em qualquer lugar e os que deram qualquer destino a esse resíduo, fizeram um descarte inadequado e incorreto, esse percentual sobe para 58,4% (n=83) de um total de cento e onze (111) respondentes. Esse resultado aponta que existe no município uma demanda significativa para os serviços de coleta de lixo eletroeletrônico, e que, mais de 58% da população pesquisada deram destinação

incorreta a tais resíduos, por não saberem como fazê-lo, deixando claro que algo precisa ser feito e com urgência.

Nem consideramos aqui, que 26,5% (n=40) dos entrevistados não responderam a esta questão, o que com certeza aumentaria a porcentagem e agravaria o problema. Segundo a Revista do Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor – (IDEC, 2009), o lixo eletrônico quando descartado ou reciclado de forma inadequada, pode causar sérios riscos ao meio ambiente, pois contêm metais pesados altamente tóxicos ao ser humano e ao meio ambiente, e quando estes entram em contato com o solo, contaminam-no, os lençóis freáticos contaminando a água e quando incinerados poluem o ar. (OLIVEIRA *et al*., 2010).

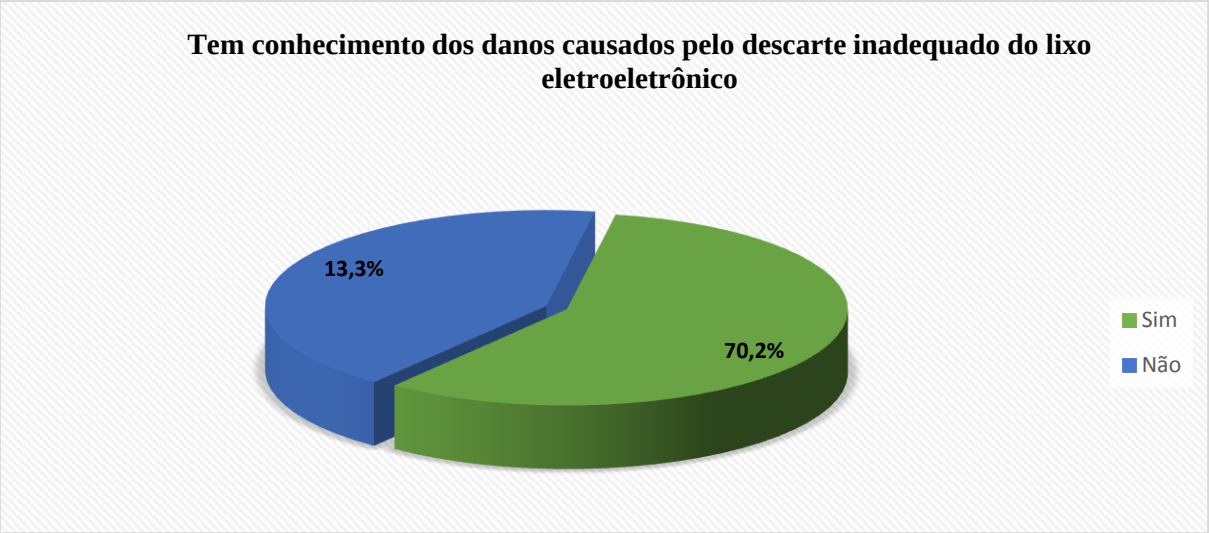
De acordo com o (Gestor 1) durante a entrevista quando falava sobre a participação da população, ele disse o seguinte: "muita gente acredita que quando coloca o seu lixo na lixeira ele desaparece, assim não tem problema. A população não está cem por cento (100%) errada já que algumas pessoas não compreendem a situação, que é descartar inadequadamente ou dispor de qualquer forma, o pessoal descarta num lote baldio e não entende que aquele material pode prejudicar o coletivo. "

É muito baixo o percentual de respondentes que deram destino adequado ao lixo eletroeletrônico, 6,7% (n=11) para os que devolveram para as empresas onde adquiriram o aparelho e 8% (n=12) para os que venderam a terceiros, somados esses percentuais será 14,7% (n=23) de um total de cento e onze (111) respondentes ao questionário. Uma maneira adequada e econômica para o lixo eletrônico seria o remanufaturamento, que consiste em colocar os equipamentos em estado de uso novamente ou usá-los para outras finalidades como artesanato. Esse processo é chamado de reuso. (FERREIRA; SILVA; GALDINO, 2011).

Processo esse que reforça a ideia de que a população precisa ser reeducada, e a inserção de campanhas de conscientização, de preservação ambiental e coleta seletiva no meio em que convive, seria o que teria maior alcance em menor espaço de tempo. De acordo com (OLIVEIRA, 2009) "a conscientização é um papel fundamental para a logística reversa funcionar corretamente, não deve partir somente do fabricante a preocupação com o meio ambiente e em recolher os produtos descartados, descartando-os corretamente. "

Além disso, 70,2% (n=106) tem conhecimento dos danos causados pelo descarte inadequado que o lixo pode acarretar, representado pelo (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Conhecimento dos malefícios causados pelo descarte incorreto



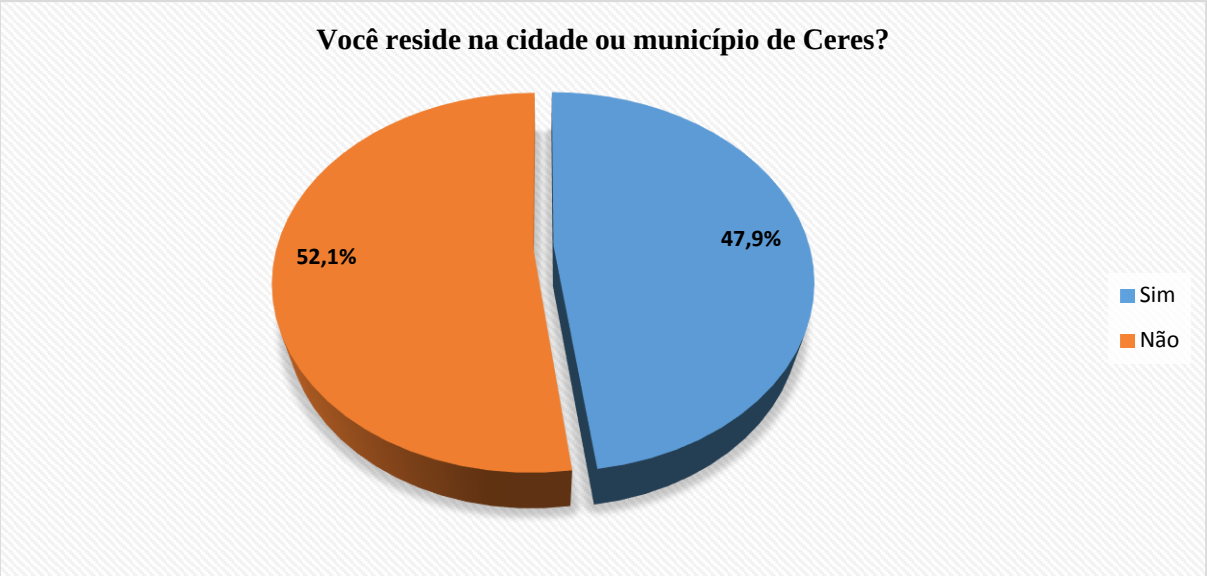
Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Quanto aos que não tinham conhecimento, somam exatamente 13,3% (n=20), o que representa uma porcentagem muito alta visto que, em âmbito nacional sempre existem campanhas nas emissoras de televisão que mostram o quão perigoso é esse resíduo para o meio ambiente e as pessoas. Verifica-se através dos dados da amostra que, o índice de pesquisados que não responderam a essa questão é preocupante já que representa 16,5% (n=25), o índice de duvidosos é maior que os que não possuem conhecimento, indicando que não sabiam nem o que responder, isso nos remete novamente à questão das campanhas de conscientização da comunidade.

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), este descarte é feito quando o equipamento apresenta defeito ou se torna obsoleto (ultrapassado). O problema ocorre quando este material é descartado no meio ambiente. Como estes equipamentos possuem substâncias químicas (chumbo, cádmio, mercúrio, berílio, etc.) em suas composições, podem provocar contaminação do solo da água, e do ar, além do contaminar o meio ambiente, estas substâncias químicas podem provocar doenças graves em pessoas que coletam produtos em lixões, em terrenos baldios ou na rua, para não provocar a contaminação e poluição do meio ambiente, os mesmos devem ser descartados em locais apropriados.

A questão número nove (9) foi inserida no questionário sendo aplicado apenas na **Instituição II,** onde se perguntou aos entrevistados se eles moravam na cidade ou município de Ceres, os resultados estão dispostos no (Gráfico 8).

Gráfico 8 – Residente da cidade ou Município de Ceres

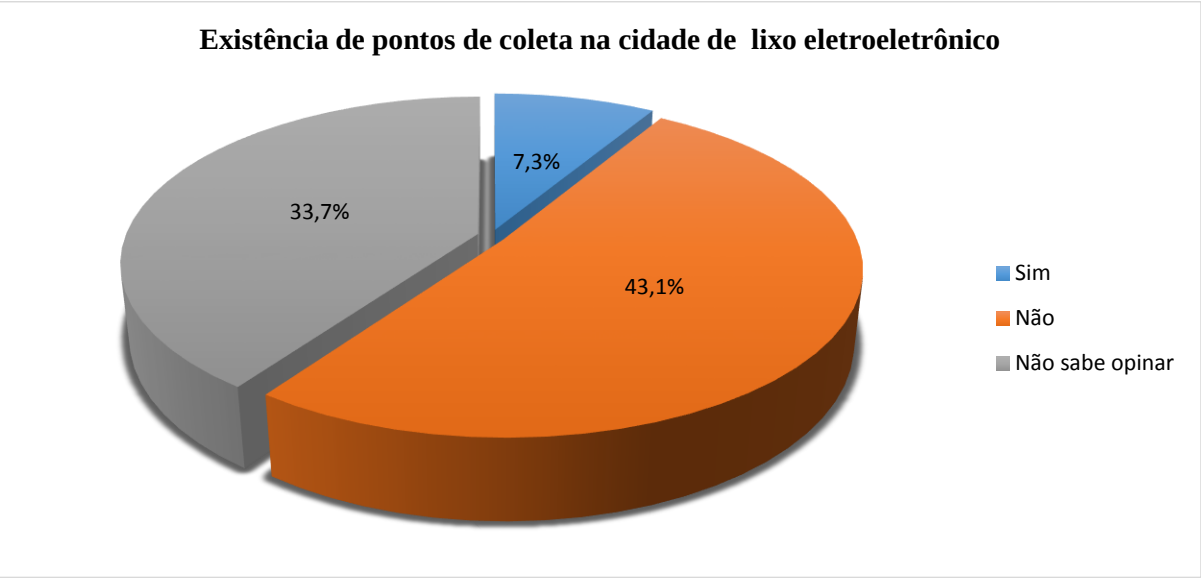


Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Conforme o (Gráfico 8), 47,9% (n=45) responderam que sim e 52,1% (n=49) responderam que não. Após a aplicação do questionário teste, percebeu-se que aproximadamente a metade da turma não haviam respondido esta questão, verificou-se que, Ceres é considerada uma cidade polo educacional e possui um grande número de universidades e uma variada gama de cursos, o que atrai grande número de estudantes de municípios vizinhos, está aí o motivo da pesquisa ter uma leve vantagem em estudantes que não residem no município de Ceres.

Repare que na questão nº dez (10) onde se pergunta o seguinte, se você reside na cidade ou no município, em sua opinião a cidade de Ceres/GO, possui um ou mais locais adequados para depositar o lixo eletroeletrônico? As respostas estão demonstradas no (Gráfico 9).

Gráfico 9 - Existência de pontos de coleta na cidade de lixo eletroeletrônico



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Tendo em vista que a pesquisa apontou uma leve vantagem para pesquisados não residentes no município de Ceres-GO. 52,1% (n=49) contra 47,9% (n=45) de residentes (Gráfico 8). Estes números representam bem o fato do município citado, ser considerado um polo educacional e possuir um grande número de cursos e instituições de ensino, atendendo a todos os municípios vizinhos.

Dados estes, que tiveram reflexos significativos quando perguntados se na cidade ora citada, existiam pontos de coleta para o lixo eletroeletrônico, dos cento e vinte e sete (127) respondentes a esta questão, 43,1% (n=65) afirmaram não conhecer nenhum ponto de coleta para o referido lixo, o que coincide com a fala do (Gestor 1), " a Secretaria é nova, e nós assumimos em 2017 praticamente zerado, nós não tínhamos nada neste intuito, então estamos buscando algumas parcerias, empresas que façam esta coleta para o lixo eletroeletrônico, mas, hoje é praticamente zero o que temos, a realidade é essa."

Outros 7,3% (n=11) disseram que Ceres possui pontos de coleta, o que nos remete à linha de pensamento que pode haver um engano dos entrevistados, pois existem alguns PEVs na cidade, que são (Pontos de Entrega voluntária de material reciclável - foto em anexo) que recolhem apenas papelão e plásticos, mas que as vezes, mesmo não sendo um local apropriado as pessoas jogam equipamentos eletroeletrônicos dentro deles, e alguns estabelecimentos comerciais que recolhem pilhas, lâmpadas fluorescentes e baterias, que notadamente são confundidos pela população como locais de entrega dos referidos equipamentos.

Os outros 33,8% (n=51) não souberam opinar provavelmente por não residirem no município referido e, portanto, sem condições de expressarem as suas opiniões.

De acordo com Chade (2010),

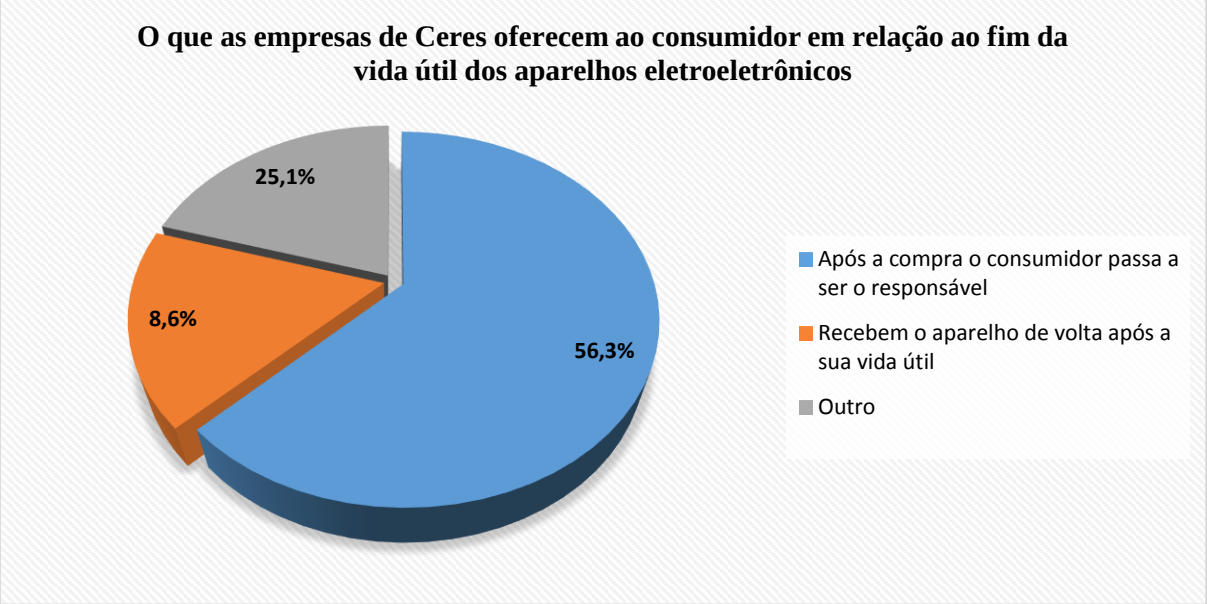
> Desenvolver um sistema de reciclagem é complexo, e não bastam apenas financiamento e transferência de tecnologia dos países desenvolvidos não irá resolver. A falta de comprometimento, de locais para coletar os resíduos do lixo eletrônico, somada com a competitividade do setor informal, torna inviável o investimento para desenvolver unidades modernas voltadas a esta atividade.

Do mesmo modo Coelho (2011), Silva *et al.* (2013), Valle e Souza (2014) e Leite (2017) também referem que, financiamento e transferência de tecnologia sem comprometimento por parte dos envolvidos no processo, torna inviável desenvolver um sistema de reciclagem.

Outras vinte e quatro (24) pessoas não responderam a esta questão porque no questionário (teste) não havia uma terceira opção, era apenas sim e não.

Nas duas instituições, quando perguntados sobre o que as empresas de Ceres oferecem ao consumidor em relação ao fim de vida útil dos aparelhos eletroeletrônicos, as respostas estão distribuídas no (Gráfico 10).

Gráfico 10 - Responsabilidade ao fim da vida útil dos aparelhos eletroeletrônicos



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Tendo em vista que os resultados anteriores demonstraram não haver ponto de coleta por parte da prefeitura, espalhados pela cidade, foi questionado se as empresas do município de Ceres-Go., oferecem pontos para a coleta do lixo eletroeletrônico, apenas 8,6% (n=13)

relataram que as empresas do município recebem o aparelho de volta, embora sejam as mesmas, obrigadas pela Lei 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), (BRASIL, 2010), com raras exceções, algumas recebem de volta os aparelhos eletroeletrônicos.

Somados os que não souberam opinar e os que não responderam chegam a 35,1% (n=53), reflexo de parte dos respondentes não residirem no município referido. Mas, constata-se, pelos resultados aqui discriminados, que falta tanto para a população local, quanto às populações vizinhas, esclarecimentos com relação à responsabilidade compartilhada entre todos os entes envolvidos no processo.

Ao passo que, 56,3% (n=85) se dizem convictos que, após a compra o consumidor passa a ser o responsável pelo destino do produto adquirido, o que reforça a ideia da falta de esclarecimentos por parte da população pesquisada, sobre os aspectos legais e de destino deste perigoso resíduo.

Então de quem é a responsabilidade? De acordo com o Art. 30 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010),

> é instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

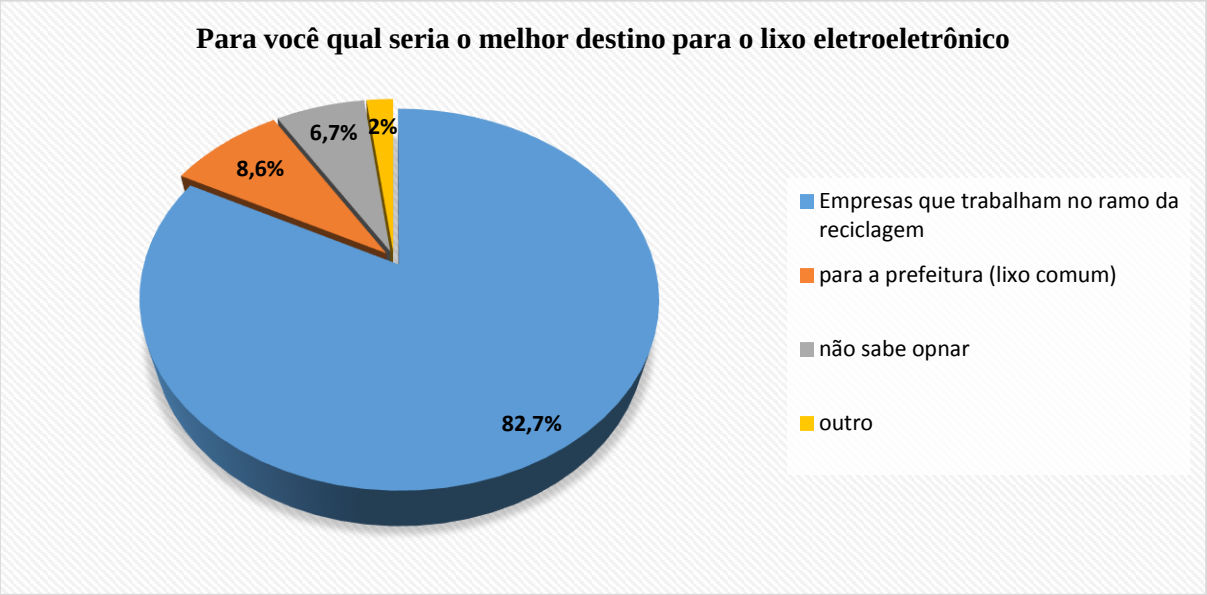
A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010) nos apresenta uma nova estrutura de gestão de resíduos, onde todos os atores têm responsabilidades especificas e igualmente importantes. Não adianta nada os produtores e fabricantes de equipamentos eletroeletrônicos criarem uma rede de logística reversa eficiente se os consumidores não depuserem seus resíduos nos locais apropriados, sendo o inverso também verdadeiro, ficando assim ineficaz, o efeito motivacional dos consumidores na ausência de uma infraestrutura pública ou privada que recolha o lixo eletrônico.

A PNRS, (BRASIL, 2010), não ignora a importância desse planejamento e, por isso, prevê uma série de Planos Setoriais de Resíduos no seu art. 14. A ideia básica desse sistema de planejamento setorial é formar uma rede harmônica e articulada de gestão de resíduos em todo o território brasileiro. Sem dúvidas, as infraestruturas necessárias para uma eficiente logística reversa do lixo eletrônico dependem, sobretudo, de uma elaboração cuidadosa dos Planos Setoriais de Resíduos, previstos no art. 14 da referida lei.

Assim, poderemos colocar em prática as previsões legais da gestão integrada dos resíduos, e, consequentemente, das responsabilidades diferenciadas de cada envolvido no processo, ou seja: produtores, fabricantes, comerciantes e Consumidores, todos são responsáveis.

Questionou-se qual seria o melhor destino para o lixo eletroeletrônico (Gráfico 11).

Gráfico 11 - Destino adequado para o lixo eletroeletrônico



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Os resultados confirmaram que dado o conhecimento do púbico pesquisado, a opção que teve o maior índice de porcentagem foi o das empresas que trabalham no ramo da reciclagem, com 82,7% (n=125) respondentes, tal índice, confirma a fala do (Gestor 2) quando diz assim, "o lixo eletroeletrônico, o resíduo, ele vai pro lixão, algumas pessoas até pegam para reutilizar ou consertar um ou outro equipamento, mas a grande parte vai pro lixão, o destino correto seria encaminhar pra uma empresa especializada que vai extrair os produtos que tem ali dentro, já que tem algumas partes que tem o valor considerável, ou encaminhar para o fabricante também, ou empresa especializada."

De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), o correto é fazer o descarte de lixo eletrônico em locais apropriados como, por exemplo, postos de coleta, empresas e cooperativas que atuam na área de reciclagem. Celulares e suas baterias podem ser entregues nas empresas de telefonia celular. Elas encaminham estes resíduos de forma a não provocar danos ao meio ambiente. Outra opção é doar equipamentos em boas condições, mas que não estão mais em uso, para entidades sociais que atuam na área de inclusão digital. Além de não contaminar o meio ambiente, o ato ajudará pessoas que precisam.

O primeiro passo para evitar a poluição do meio ambiente é fazer a coleta seletiva em casas, escolas e empresas. O lixo eletrônico deve sempre ser separado dos resíduos orgânicos e dos materiais recicláveis (papel, plástico, metal).

Mas, ao cruzar estes dados com os de questões anteriores, pode-se afirmar que, os resultados ficam um pouco incompreensíveis, pois a maioria sabe que o melhor destino são as empresas de reciclagem (Gráfico 11), mas, consideram que após a compra o consumidor é o responsável pelo destino do resíduo após seu uso (Gráfico 10), e descartam em sua grande maioria no lixo comum (Gráfico 6), se contradizendo, já que a maioria sabe qual é o melhor destino para tal resíduo, não tem como justificar descartar no lixo comum. Os fatores considerados mais importantes neste contexto são, o monitoramento e a conscientização, já que os maiores prejudicados nestas circunstancias são os próprios seres humanos.

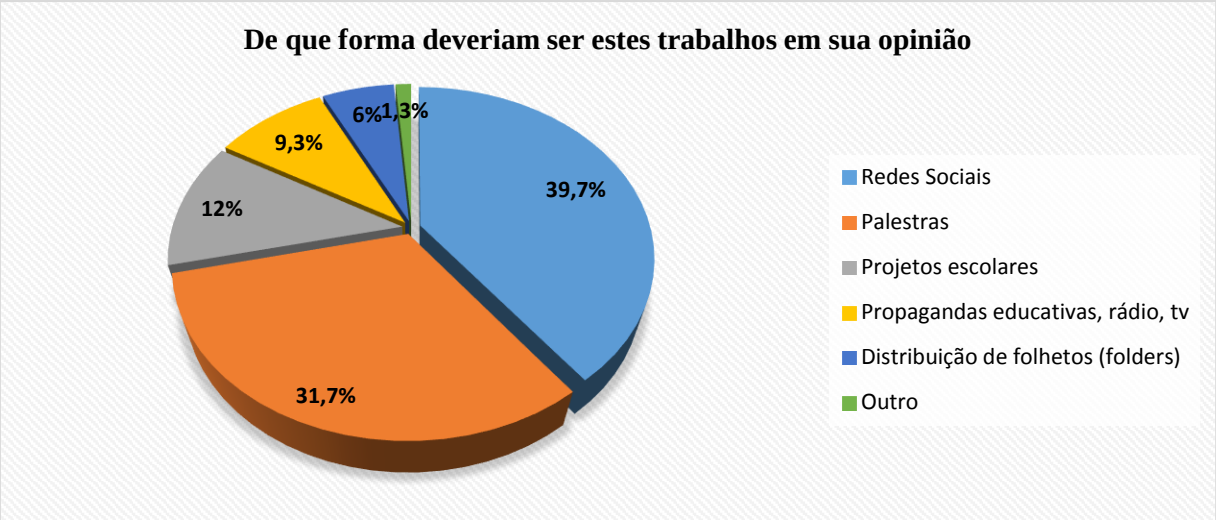
> O grande problema é que é difícil encontrar locais apropriados para o descarte. Nem sempre as prefeituras oferecem alternativas. E ainda não há no país um sistema organizado de coleta para esses itens. A recomendação é que a indústria recolha o produto e dê a ele um destino ambientalmente correto. (MMA, 2014).

A questão da conscientização tem sido alertada durante todo o desenvolvimento deste trabalho, a questão número treze (13) do questionário, indaga aos respondentes se acham necessário esse trabalho de conscientização sobre o tema, e cem por cento (100%) dos entrevistados afirmaram haver necessidade, resultado este que vem confirmar o entendimento observado nas respostas de questões anteriores.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Defesa ao consumidor (IDEC, 2014), a falta de informações por parte dos consumidores, por não terem orientação adequada sobre o descarte correto do lixo eletrônico, nem por parte do governo, nem das empresas fabricantes, faz com que a maioria das pessoas encontre meios alternativos para a destinação do e- lixo, que não seja o descarte consciente em locais apropriados ou o uso da logística reversa.

Quando perguntados de que forma deveriam ser esses trabalhos, os resultados atenderam bem ao público e ao momento tecnológico que atravessamos, como demonstrados no (Gráfico 12).

Gráfico 12 - Conscientização sobre o tema



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Quando perguntados de que forma deveria ser abordada as atividades de conscientização, descobriu-se que, a diversidade de público e de idade, teve grande influência no resultado, por ser um público composto em sua maioria de jovens, 39,7% (n=60) mencionaram que a propaganda através das redes sociais, teria um alcance maior e mais rápido.

De acordo com Figueiredo (2009, p. 32) "usuários estão se comunicando mais através de sites de relacionamentos do que via e-mails. " Segundo Palagi (2009) "mídias sociais são ferramentas online projetadas para permitir a interação social a partir do compartilhamento e da criação colaborativa de informação nos mais diversos formatos. " (TAVARES; LUÍNDIA, 2010).

Com 31,7% (n=48) as palestras ainda ganham sobrevida, esse contato tem a característica de ser marcante aos seus ouvintes, podendo assim trazer melhores resultados aos objetivos a serem alcançados. Segundo Vargas e Abbad (2006), as palestras podem, também, fazer parte do conceito de desenvolvimento, pois buscam proporcionar uma mudança de ser e de pensar dos participantes, contribuindo para o desenvolvimento pessoal e profissional.

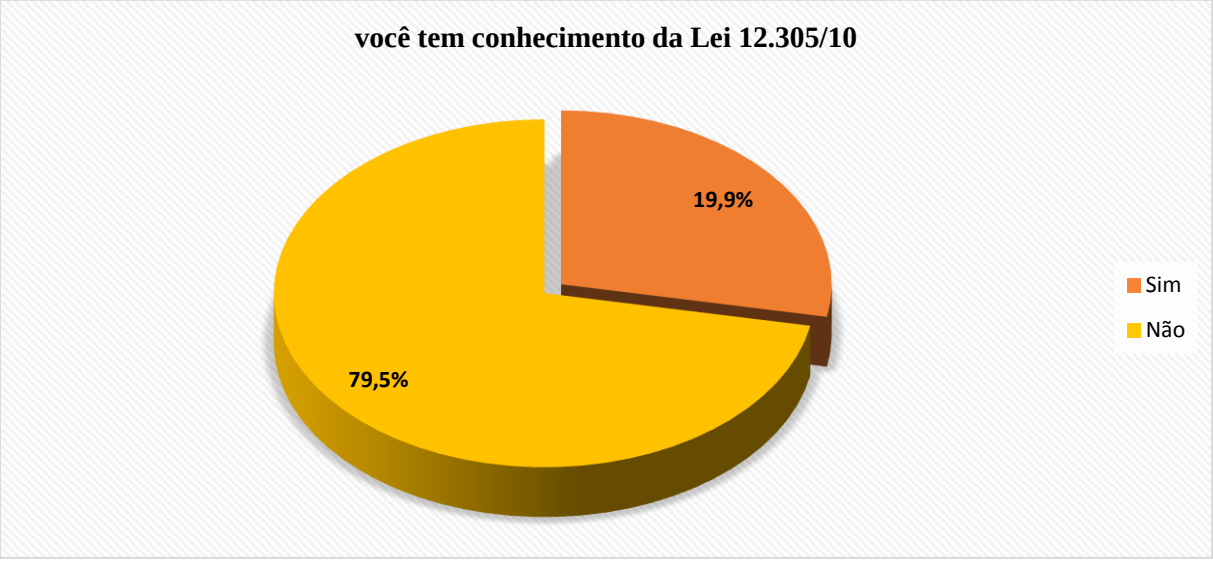
Provavelmente se os questionários tivessem sido aplicados para o público em geral, talvez a opção projetos escolares não chegasse aos 12% (n=18) dos respondentes, já que a população acadêmica é bem menor que o número de residentes do município estudado. Acreditando ainda ser um grande veículo de propaganda e transformação social, 9,3% (n=14) dos entrevistados elegeram a propaganda educativa em emissoras de televisão e rádio como o melhor meio, mas estão perdendo espaço para as mídias sociais, principalmente entre os jovens, sendo estes a maioria dos pesquisados.

De acordo com Hofmann (2005) “defende que, o potencial da internet seja maior que o da televisão, devido ao fato de que na web o espectador seja ativo, procurando a informação desejada e difundindo suas opiniões. ” 6% (n= 9) elegeram a distribuição de folhetos (folders) como o melhor meio, mas, este meio possui características únicas que o torna menos indicado para este tipo de trabalho, como por exemplo: requer mais tempo e recursos financeiros, tem local e públicos específicos, e por fim tem sua limitação restrita à região onde se pretende distribuí-los, os outros 1,3% (n= 2) utilizariam um método diferente das opções a eles oferecidas. De acordo com (COSTA *et al*., 2011).

> É necessário investimento em campanhas para divulgar a forma correta de descarte do e-lixo. Além disso, é preciso que as cidades mantenham pontos de recebimento em diferentes regiões da mesma para facilitar que as pessoas entreguem esse lixo, ficando a cargo de entidades apropriadas reaproveitarem ou encaminhar para a reciclagem.

Em relação à questão, a Lei 12.305/2010, que obriga as empresas que fabricam os aparelhos eletrônicos e eletroeletrônicos a receberem de volta esses artigos quando os mesmos não têm mais serventia para os consumidores, você tem conhecimento desta lei? Os resultados estão dispostos no (Gráfico 13).

Gráfico 13 - Conhecimento da legislação



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Um resultado que pode ser considerado preocupante, é o fato de 79,5% (n=119) dos respondentes ao questionário, informarem não conhecimento da Lei 12.305/2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). De acordo com Leite (2017, p. 226).

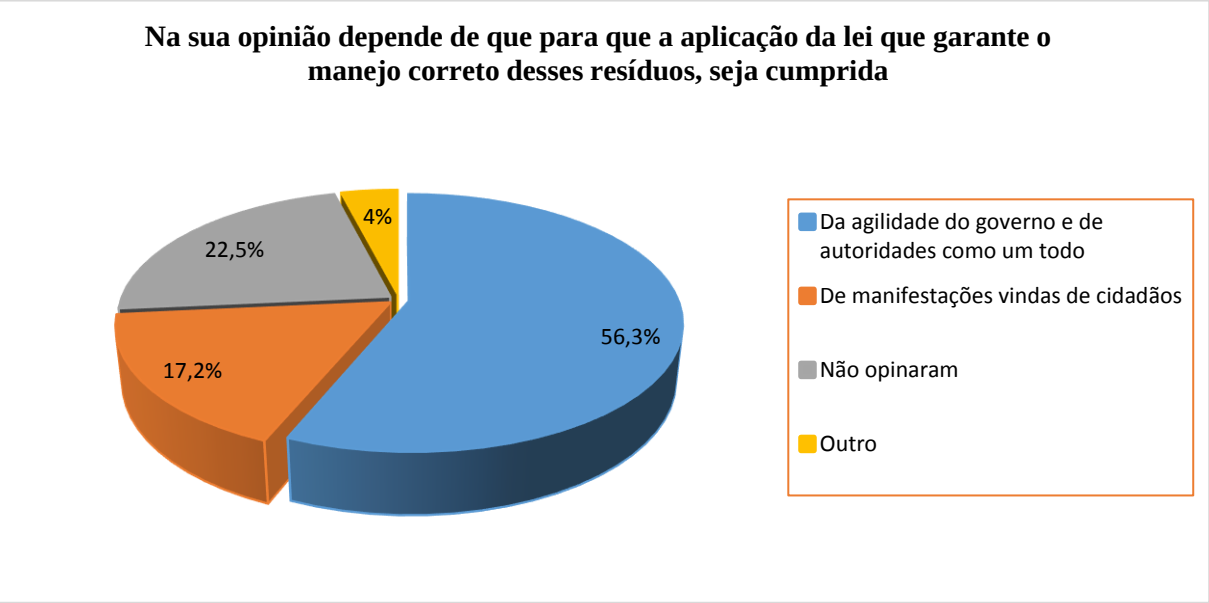
> Pesquisas confirmam e observações preliminares constatam a escassez de notícias e informações veiculadas na mídia em geral sobre a Política Nacional de Resíduos

> Sólidos (PNRS). O público consumidor não está bem informado e, além disso, os principais agentes envolvidos com a logística reversa estão pouco informados sobre as resoluções e os objetivos principais da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

A pesquisa levantou ainda que, os 19,9% (n=31) que informaram conhecer a lei, fazem parte de uma grata estatística de pessoas mais engajadas e comprometidas com o meio ambiente e consequentemente com o futuro desta e das próximas gerações.

Desse modo, a questão do que depende para que a aplicação da lei garanta o manejo correto desses resíduos seja cumprida, os resultados estão expostos no (Gráfico 14).

Gráfico 14 - Aplicação da Lei



Fonte: Elaborado pelo autor (2017)

Dos respondentes a esta questão, 56,3% (n=85) afirmam ser da agilidade do governo, o que de certa forma parece ser o correto, mas, não se pode cobrar da população algo de que ela não tenha pleno conhecimento, portanto, deve-se primeiro mostrar para a sociedade qual é o seu papel com companhas e propagandas, para depois começar a fiscalizar e aplicar a lei. (LEITE, 2003 *apud* TADEU *et al.*, 2016, p. 21) afirma que:

> Quando as condições naturais não propiciam equilíbrio eficiente entre fluxos diretos e reversos, torna-se necessária a intervenção do poder público por meio de legislações governamentais que permitam a alteração de condições e melhores formas de retorno dos resíduos e seus materiais constituintes.

Os resultados demonstraram que, apenas 17,2% (n=26) referiram ser de manifestações vindas da população, tais manifestações, poderiam indicar para o governo que conta ou não

com o apoio popular para começara a agir, e colocar em prática as campanhas de conscientização na comunidade.

A pesquisa levantou que 22,5% (n=34) do público pesquisado não souberam opinar sobre a questão, o cruzamento deste dado com a questão anterior (Gráfico 13), onde 79,5 % (n=119) informaram que não tem conhecimento da referida lei, pode ser a resposta para este alto índice de respondentes que não souberam opinar, exatamente pela falta de conhecimento. O restante que equivale a 4% (n=6) dos respondentes indicaram ser outro o motivo para que a aplicação da lei seja cumprida.

Fica evidente a necessidade da cumplicidade entre o poder público, empresas e a sociedade para, de um lado, elaborar mecanismos de regulamentação e controle, e de outro lado, haver o efetivo cumprimento das normas acordadas.

Uma das soluções para melhorar a qualidade de vida é a aplicação de tecnologias, maiores investimentos em obras públicas e conhecimento científico. O investimento em reciclagem deve acompanhar os esforços de produção, de modo a gerar menos resíduos e menor poluição. Porém isso não é o suficiente, se faz necessário ter também uma melhor fiscalização do destino final dos resíduos, aplicação de multas e principalmente uma melhor abordagem educativa.

4.5 Entrevistas

Uma das principais fontes de coleta de dados para análise deste estudo, foram as entrevistas, realizadas com 03 (três) gestores da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento (SEMMAS), questionando-os quanto à coleta, seleção, e destinação final do lixo eletroeletrônico no município, bem como, as ações realizadas pela atual administração da Secretaria, para reeducar a população para a coleta seletiva, relativa a este tipo de resíduo.

Neste caso, optamos por realizá-las por pauta, semiestruturada, utilizando um roteiro de perguntas fechadas, mas flexíveis, tanto para os entrevistados quanto para o entrevistador. Foram 12 (doze) perguntas apresentadas aos sujeitos da entrevista, ressaltando que, ao final dos questionamentos, foi apresentada mais uma pergunta de acordo com o caminho que a entrevista trilhou, apresentadas no (Quadro 10).

Quadro 10 – Perguntas apresentadas aos gestores municipais nas entrevistas

Questionário aplicado aos gestores da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento de Ceres-GO. (SEMMAS)
1- Gostaria que você avaliasse dentro dos aspectos técnicos, estruturais e operacionais como a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento (SEMMAS) vem tratando a coleta e seleção do lixo eletroeletrônico?
2 - De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispor os resíduos sólidos urbanos sobre o solo, nos vulgos lixões, é uma prática que já deveria ser extinguida desde de 2014, o que o município através desta Secretaria, tem feito para que o lixão municipal pare definitivamente as suas atividades?
3 - Como a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento (SEMMAS) tem se movimentado no intuito de se adequar à legislação?
4 - O que pode ser considerado lixo eletroeletrônico?
5 - Na opinião desta Secretaria, de quem é a responsabilidade do lixo eletroeletrônico?
6 - Porque é importante realizar o descarte do lixo eletroeletrônico corretamente?
7 - O município possui local adequado para receber e armazenar esse resíduo com características tão especiais?
8 - No município de Ceres, onde vão parar os resíduos eletroeletrônicos e qual seria o destino correto?
9 - Qual é o volume de lixo eletroeletrônico produzido no município de Ceres?
10 - Quais benefícios trazem o descarte correto neste contexto?
11 - Quais tipos de problemas ambientais os resíduos eletroeletrônicos podem trazer quando descartados de maneira incorreta?
12 - De que forma a comunidade local, precisa se comportar para proceder o descarte ambientalmente adequado, desse resíduo tão nocivo à própria comunidade e ao meio ambiente?
13 – Tem mais alguma coisa que você gostaria de complementar que não foi abordado na entrevista, que ilustrasse o trabalho desta Secretaria?

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

As entrevistas foram todas gravadas em áudio e posteriormente transcritas na íntegra, elas aconteceram entre os dias 26 de março e 09 de abril de 2018 a partir das dez (10) horas da manhã e duraram entre vinte e cinco (25) e trinta (30) minutos cada.

Ao serem entrevistados os gestores responderam às questões de acordo com sua opinião, foi realizado uma análise global das respostas, algumas questões foram analisadas individualmente e outras foram reunidas em grupos temáticos. No texto a seguir, estão descritas cada uma das respostas, bem como as temáticas, juntamente com a definição de alguns gestores, na tentativa de melhor compreender os significados dados pelos mesmos.

Nos aspectos técnicos, estruturais e operacionais, relacionados à coleta e seleção do lixo eletroeletrônico relatados pelos três gestores, existe um consenso quanto ao fato da Secretaria

ter sido inaugurada recentemente e de terem assumido suas funções a aproximadamente um (1) ano, que buscam como modelo de eficiência na forma de coletar e armazenar, algumas parcerias e a construção de um galpão para triagem, mas, assumem que o município hoje não tem nada neste sentido. Visão que pode ser melhor ilustrada na fala do (Gestor 1), que nos relata o seguinte:

> A secretaria é nova, ela em si começou em 2013 e nós assumimos em 2017, praticamente zerado, nós não tínhamos nada nesse intuito, então estamos buscando algumas parcerias [...] nós estamos com um projeto de reestruturação dela toda, estamos atrás de um galpão para fazer as triagens [...] senão nós vamos tentar alugar um galpão ou até mesmo uma parceria com algum já existente e destinar uma área a uma parte, e buscar empresas que façam esta coleta para o lixo eletrônico, mas hoje, é praticamente zero o que temos, a realidade é essa.

Com relação ao grupo temático 1 – planejamento/legislação, foi incluída a visão de dois gestores, segundo os mesmos, Ceres hoje faz parte de um consórcio cujo objetivo é a construção de um aterro sanitário, e que a mesma precisa cumprir alguns pré-requisitos, precisa de documentos específicos, de licenciamento ambiental entre outros, e que a solução mais viável para o município hoje economicamente falando e não ambientalmente é manter o lixão municipal.

Construir um aterro sanitário custa caro e os municípios atravessam por dificuldades financeiras. Segundo Tadeu *et al.*(2016, p. 18), "considerando-se uma tendência mundial o aumento das regulamentações sobre a localização, licenciamento ambiental para implantação, operação e funcionamento dos aterros sanitários controlados, a abertura de novos aterros está cada vez mais difícil, " o (Gestor 2), nos diz o seguinte a este respeito:

> Hoje, Ceres é ente consorciado do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento da região São Patrício, que é o CIDESP. Hoje são treze municípios que fazem parte deste consórcio, o objetivo principal dele é a construção do Aterro Sanitário, que para começar a sua construção precisa de alguns pré-requisitos, documentos e licenças específicas [...] O lixão deve ser extinto quando for começar a operar o aterro, porque até o ministério público entende que se fechar o lixão hoje, não tem outra solução, a solução mais viável economicamente e não ambientalmente é o lixão hoje [...] Nós estamos correndo contra o tempo, porque já passou da hora, mas isso não é realidade só nossa, é de todos os municípios vizinhos, nós ainda estamos desenvolvendo projetos e a maior dificuldade são recursos financeiros para implantar, mas a ideia é que até no final deste ano de 2018, tudo isso já esteja funcionando em perfeitas condições e que a coleta seja feita 100%

Na segunda unidade temática, conceito/responsabilidade/descarte – Foram incluídos o entendimento dos três (3) gestores, que em sua concepção, consideram que todos os equipamentos que possuam circuitos eletrônicos em seus componentes, quando chega o fim da vida útil, torna-se resíduo eletroeletrônico, que existe uma cadeia de responsabilidades, tanto

para empresários, comerciantes, fabricantes e sociedade, todos são responsáveis. De acordo com a lei 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), todos têm a sua parcela de responsabilidade e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento, através do departamento de licenciamento ambiental, atuará como agente fiscalizador e que esse resíduo por possuir características singulares e perigosas, contamina o solo, a água e o ar. Nesse sentido o (Gestor 2), apresentou vários aspectos que corrobora com a fala dos outros gestores, nomeadamente transcritos.

> [...] O lixo eletroeletrônico é como o nome já diz né, eletrônico onde a tecnologia é utilizada, como eletrodoméstico, liquidificadores, televisão, tudo que tem a estrutura onde se usa uma placa, é difícil definir, computador, impressora, equipamentos de laboratórios, tudo eletroeletrônico [...] Conforme a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, eletroeletrônico encaixa dentro da política da logística reversa, então é uma cadeia de responsabilidades, tanto os empresários, o comerciante, o fabricante, o município pra dar apoio nesta fiscalização [...]aqui na Secretaria, nós temos o departamento de licenciamento ambiental, então tem algumas empresas que são obrigadas a retirar a licença, e tem algumas partes que estamos amadurecendo as ideias, já em processo de execução [...] Esses aparelhos possuem produtos químicos na parte física do equipamento, que pode ser prejudicial na cadeia alimentar, na contaminação do solo, na contaminação da água e pra nós seres humanos, porque alguns componentes como o arsênio, ele está presente em produtos eletroeletrônicos e é prejudicial ao sistema nervoso, tanto dos animais como dos seres humanos, como está na cadeia alimentar e por ser bioacumulador no nosso organismo, pode ocasionar alguns danos, como câncer, problemas mentais, problemas no coração, por isso é importante descartar corretamente, a gente tem essa ideia, essa conscientização, mas é complicado, porque tem as variáveis econômicas, questão do aterro, a gente vai ter que gastar pra construir, porque tem que gastar mesmo, já que é uma questão de saúde pública, saúde ambiental, saúde econômica, porque você está prevenindo a saúde do cidadão e está prevenindo economicamente também porque o gasto com a saúde é alta, então é uma cadeia.

Na unidade temática três (3) – Local/destino/volume, foram inseridas a percepção de dois gestores, de acordo com os mesmos, o fato da descentralização ter ocorrido em 2013 e com o município padecendo das questões ambientais, do lixão e da degradação, não havia fiscalização adequada, depois de dissociado de Goiânia e aproveitando que existe mais de uma cooperativa no município, fazer um trabalho de conscientização com os trabalhadores do lixão para se transformarem em cooperados, visto que, todo o resíduo eletroeletrônico produzido no município vai para o lixão municipal.

Na asserção de Leite (2017), "de forma a viabilizar a logística reversa exigida pela PNRS, todas as partes relacionadas ao processo deverão contribuir para o encaminhamento dos produtos em fim de vida útil para a reciclagem ou destinação final ambientalmente adequada". Sem falar que não existe por parte dos gestores, nem uma estimativa do quantitativo desse resíduo gerado no município. Segundo o E-waste World Map, o primeiro mapa global de e-lixo, lançado em 2013, pela Step – uma aliança entre a ONU, empresas, governos e ONGs de

todo mundo, se a geração de lixo eletrônico não for controlada, em 2017, o volume desse tipo de resíduo no planeta, aumentará 33%.

Em 2012 foram quase 49 milhões de toneladas produzidas no mundo, e se continuar nesse ritmo, em 2017, o planeta terá que suportar a quantia de 65,4 milhões de toneladas desse tipo de resíduo. Na América Latina, o Brasil possui posição de destaque, tendo produzido 1,4 milhões de toneladas, segundo o relatório (SPITZCOVSKY, 2013). Fato este que pode ser constatado pelas respostas dos (Gestores 2 e 3),

> Não, atualmente não, a secretaria é nova, ela foi descentralizada em 2013, então toda responsabilidade que era do estado, ela passou para o município, isso foi um avanço muito grande, Ceres tinha questões ambientais de todas as formas, questão do lixão, questão da degradação, tudo era Goiânia, não tinha fiscalização adequada, hoje a secretaria está preocupada com a coleta seletiva. Aproveitando que tem duas cooperativas e não são todos os municípios que possuem cooperativas e não são em todos os municípios que o pessoal trabalha no lixão quer ser cooperado [...] O lixo eletroeletrônico, o resíduo, ele vai pro lixão, algumas pessoas até pegam pra reutilizar ou consertar um ou outro equipamento, mas a grande parte vai pro lixão, o destino correto seria encaminhar para uma empresa especializada que vai extrair os produtos que tem ali dentro, já que tem algumas partes que tem o valor considerável, que tem alguns componentes químicos que são interessantes, ou encaminhar para o fabricante também, ou empresa especializada (Gestor 2) [...] Volume, esse dado a gente não tem em números, nem o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município (PMSB) que foi realizado em 2015, nem este estudo faz a estimativa do resíduo, é até complicado eu falar qual é o volume. (Gestor 3).

Na última unidade temática - descartes correto e incorreto/benefícios e problemas, foram consideradas a opinião dos três gestores, os mesmos mostraram-se convictos ao informar que o descarte correto envolve muitos benefícios, auxilia no planejamento e na gestão ambiental, é economicamente mais viável, passando a ser uma questão de saúde pública. Em contrapartida, o descarte incorreto contamina o solo, a água através do lençol freático e o ar com o material particulado para a atmosfera.

Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU, 2017), o Brasil não tem estratégia para amenizar o problema do lixo eletrônico, pois na confecção desses aparelhos são utilizados produtos tóxicos que prejudicam o meio ambiente e também a saúde do ser humano. Não só o Brasil, mas em todo o mundo são necessárias regras adequadas para enfrentar as crescentes montanhas de lixo eletrônico, principalmente nos países em desenvolvimento. Os (Gestores 1 e 2), relatam a importância desse descarte para todos os seres vivos, que dependem dos recursos naturais para sua sobrevivência, no qual a raça humana se encontra inserida.

> Questão de saúde pública, isto é com certeza, saúde pública, gestão ambiental, porque não vai haver a contaminação, não tem prejuízo ambiental e consequentemente da saúde pública, e economicamente vai ficar mais barato, já que é melhor prevenir do que remediar, estamos tendo uma missão à frente para não descartar e não prejudicar ninguém. (Gestor 1) [...] A contaminação do solo, do ar, pois este material pode ser

> particulado para a atmosfera, na água e consequentemente, para nós seres humanos, então é um prejuízo muito grande e para os animais também, plantas. Quando houver o aterro, teremos que fazer o plano de recuperação de área degradada do lixão, são técnicas que serão usadas para restabelecer aquela área, não pode construir, mas pode por exemplo virar uma praça, mas tem que ter o projeto de engenharia, com implantação de drenos de gás, que é gerado a partir de material orgânico, que pode também ser tóxico a partir de materiais eletroeletrônicos, deve ter todo um estudo técnico da área degradada, pode haver a contaminação do solo, com chuvas e o material lixiviado e percolado e vai para o lençol freático, e o mesmo vai abastecer os cursos hídricos do município, rios, córregos e dos mesmos irá voltar para nós seres humanos. (Gestor 2)

A participação da população neste processo é de suma importância, é a partir do nível de comprometimento da sociedade que esse processo de descarte inadequado pode ser revertido, é este comportamento que a Secretaria e seus possíveis parceiros deseja implantar na comunidade local, criar uma consciência ambiental em todos os níveis da sociedade, desde os pequeninos até os mais velhos. Muneretto e Santos (2012), afirmam que:

> é preciso de investimento público em conscientização da população. Que precisam entender que o lixo eletrônico é tão preocupante quanto quaisquer outras doenças que têm preocupado a população. O problema é que não se vê os malefícios tão rápido quanto os de uma doença. Então, as soluções sustentáveis vão ficando de lado.

Este comportamento tido como o ideal faz parte da fala do (Gestor 1) quando perguntado como a comunidade local precisa se comportar para proceder um descarte ambientalmente adequado para esse tipo de resíduo altamente nocivo.

> A gente entende que muita gente acredita que quando coloca o seu lixo na lixeira ele desaparece, assim não tem problema, então é uma falha, quando for estabelecida a coleta seletiva a gente tem que fazer o marketing, a divulgação de como proceder nesta questão do resíduo eletroeletrônico, muitas pessoas não conhecem como faz, eles não entendem a complexidade desse material eletroeletrônico descartado inadequadamente, a população é o ator principal nosso, alguns entende que tem que separar e que podem descartar de forma correta e que a secretaria vai fazer a divulgação para a população. A população não está cem por cento (100%) errada, já que algumas pessoas não compreendem a situação que é descartar inadequadamente ou dispor de qualquer forma, o pessoal que descarta num lote baldio ele não entende que aquele material pode prejudicar o coletivo, isso é o que ele tem que entender, não é só descartar, a equipe da secretaria é pequena e temos que entender que a população precisa nos ajudar e não prejudicar, então a partir da separação correta dos resíduos a gente consegue solucionar esse problema ambiental.

Quanto à pergunta aberta, onde os entrevistados ficaram à vontade para suas considerações finais, a respeito das complementações a alguma resposta dada anteriormente ou que não foi abordado pela entrevista. A intenção aqui é que o entrevistado, aborde questões relativas a trabalhos desenvolvidos pela Secretaria, que não foram alcançados pelas perguntas a eles apresentadas, as respostas dos três (3) gestores foram muito parecidas pois todas abordaram aspectos como, parcerias, planejamento, perca de serviços e recursos, conscientização da população e fiscalização. Como abordados nas falas dos três gestores.

> É importante lembrar que a partir da coleta seletiva, temos alguns parceiros e hoje esse é um importante gargalo que temos que aproveitar, que é a parceria, porque a prefeitura sozinha e com este tanto de problemas políticos que o Brasil vem sofrendo, fica quase impossível trabalhar a questão das parcerias, estamos desenvolvendo projetos na Secretaria com uma boa quantidade de parceiros que buscam sempre ajudar (Gestor 2) [...] Um dos problemas que atravessamos é que não temos dados, e é interessante trabalhar com dados, pois é a partir dos mesmos, que conseguiremos fazer o nosso planejamento, se possui pesquisas ligadas às questões ambientais, lixo eletroeletrônico, ou em outros aspectos, nunca tivemos acesso a ela, não é do nosso conhecimento (Gestor 1) [...] A população, ela vai ser conscientizada, pretendemos ampliar a coleta seletiva da nossa cidade de resíduos reciclados, não só o lixo eletroeletrônico, papel, papelão, plástico, vidro, até pra não causar prejuízo à população e ao meio ambiente, a sociedade precisa ser conscientizada e nos ajudar, pois é muito fácil apontar, mas, não é fácil fazer e mudar os nossos hábitos, é isso que se pretende fazer, é mudar hábitos da comunidade, visto que, a população está acostumada a descartar de qualquer jeito, então é mudar o hábito e vai haver fiscalização depois das campanhas de conscientização (Gestor 3).

Como pôde ser observado nas questões levantadas pelos gestores, todas estão relacionadas com a vontade de fazer diferente, de coletar, transportar, armazenar e dar destino ambientalmente adequado a esse resíduo, bem como, buscar parceiros nesta empreitada, sem, contudo, esquecer que a participação da comunidade é vital e necessária, na busca por esse equilíbrio entre o meio ambiente, a produção de resíduo e a população.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa demonstraram que, a população selecionada na amostra das instituições de ensino da cidade de Ceres/GO., na sua grande maioria não realizam a coleta seletiva em seus lares, descartando produtos altamente nocivos no lixo comum, e que o seu nível de conhecimento, relacionado à maneira correta de descartar é baixo, deixando claro que se faz necessária, campanhas de conscientização para a população a respeito de selecionar o lixo em seus lares, antes de descartá-los, visto que, de acordo com a pesquisa, tal descarte está sendo significativamente negligenciado pela maioria dos entrevistados.

Não obstante, houve um significativo reconhecimento por parte dos gestores da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento (SEMMAS) de Ceres, sobre a importância de se fazer a coleta seletiva dos resíduos em todas as suas formas, tendo como destaque que, a coleta do lixo eletroeletrônico é feita junto com o lixo comum, recebendo por parte desta gestão municipal, o mesmo tratamento e destino.

Visto que, a gestão do lixo urbano envolve uma articulação em conjunto de ações de planejamento estratégico, normativos, operacionais, financeiros, e precisa ser articulado com a sociedade e o setor privado. Infelizmente, são os municípios brasileiros que se enquadram neste entendimento de gestão ambiental do lixo gerado. Na maioria dos municípios brasileiros e no município de Ceres-GO. Onde foi realizada a pesquisa, o lixo eletroeletrônico quando é coletado é depositado no lixão municipal.

Observou-se que, na cidade de Ceres, onde foram aplicados os questionários e as entrevistas, a maioria dos respondentes, afirmaram que a mesma não possui locais adequados para o depósito do lixo eletroeletrônico. Sugere-se desde já que, a solução mais prática e que traria os resultados mais promissores, seria a implantação de pontos de coleta e encaminhar para um depósito previamente estabelecido, depois para a(s) empresa(s) que trabalham com esse resíduo, dessa forma o lixo eletroeletrônico poderia ser reutilizado, reciclado, remanufaturado ou receber uma destinação ambientalmente correta.

Analisando as entrevistas e os questionários aplicados, verificou-se que, a maioria conhece conceitos sobre lixo eletroeletrônico, reciclagem e poluição, bem como informações sobre os riscos à saúde. Porém, se não incorporarem novas regras de segurança e novos costumes de descarte correto no seu cotidiano, nenhuma ação será efetiva, é necessário pensar

em políticas públicas de conscientização, fiscalização rígida pelos órgãos competentes e punição para o agente degradador em relação ao descarte incorreto do lixo eletrônico, e não usar medidas paliativas de delegar responsabilidades a outrem sobre a destinação final do e-lixo. As políticas públicas devem ser desenvolvidas no sentido de promover alternativas e melhorias no processo de gestão ambiental do município.

Os resultados também demonstraram, que tanto os gestores como os alunos, não foram capazes de definir na prática o melhor descarte e o melhor destino para o lixo eletroeletrônico, e nem de que forma a coleta, seleção, transporte e destinação final deveria acontecer, o que sugere uma grande contradição entre o pensar e o fazer.

Conclui-se, portanto, que, os resultados esperados foram alcançados, tanto quanto ao problema de pesquisa, ou aos objetivos elencados para o sucesso deste trabalho. Tonando-se reais as intenções de proporcionar uma contribuição ao meio acadêmico, servindo de base para novas pesquisas e aprofundamento nos conhecimentos sobre o tema proposto.

Limitações e recomendações para futuros estudos

- Este estudo limitou-se a apenas duas instituições de ensino públicas do município de Ceres/GO., as demais instituições ficaram fora da amostra porque o estudo seria muito abrangente e necessitaria de mais tempo para coleta e análise dos dados.
- Outra limitação foi que, somente gestores do alto escalão da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento (SEMMAS), foram selecionados para a entrevista, os demais cargos de confiança ficaram fora da amostra, por entender que as informações poderiam ficar redundantes aumentando apenas o trabalho de análise dos dados, sem acrescentar nada à pesquisa.
- Outra limitação que o estudo comtemplou, foi que, nas instituições pesquisadas, alguns cursos ficaram fora do alvo da pesquisa, por não haver tempo suficiente para coleta e análise de um aumento considerável dos dados, bem como, pouca ou nenhuma correlação com o tema proposto.

As limitações deste trabalho, não permitiram desbravar todos os caminhos apresentados pelo assunto estudado, de tal modo que, ficam aqui algumas sugestões para pesquisas futuras, assim descritas:

- Em uma nova investigação que sejam incluídas mais Secretarias da administração pública municipal, que tenham algum tipo de relação com o objeto de estudo, ampliando assim a visão sistemática da administração como um todo sobre o tema a ser pesquisado.
- Que em estudos futuros possam ser inseridas mais instituições de ensino do município, contemplando todas as faixas de idade e grau de instrução, sem, contudo, deixar de fora as instituições de ensino privadas que poderiam aumentar consideravelmente, as contribuições sobre o assunto a ser debatido.
- Que não se desconsidere, a participação de micro e pequenas empresas e as cooperativas, abrangendo o termo "**população**" pesquisada do município, acrescentando aí a visão de empresários, fornecedores e catadores sobre o tema de pesquisa.

E finalmente, se houver abrangência, que outros municípios vizinhos possam compor a pesquisa, possibilitando haver comparação conjunta entre todos os municípios ou individual, proporcionando aos gestores de cada município, obter informações e características de um determinado assunto, problema ou questão, auxiliando assim na tomada de decisão e também em seus planejamentos municipais.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, Byron; PADULA, Antônio Domingos; WEGNER, Douglas. **Logística reversa como mecanismo para redução do impacto ambiental originado pelo lixo informático.** Paraná, 2008. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4057404.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2016.

ALVES NETO, Homero Antônio; PIURCOSKY, Fabrício Pelloso. **Lixo tecnológico:** um estudo sobre seus impactos e a busca por alternativas de controle do problema, 2011. Disponível em: <http://www.perceptron.unis.edu.br/files/2011/05/Artigo-Homero1.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2016.

ARAÚJO, João Alberto Borges de; CASTILHO, Renata de Oliveira; SELPIS, Adriano Nicolau. **Logística reversa de resíduos eletroeletrônicos**. São Paulo, 2012. Disponível em: <http://web-resol.org/textos/121-387-1-pb.pdf>. Acesso em: 19 set. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA (ABINEE). Março de 2004. Disponível em: http://abinee.org.br. Acesso em: 14 de fevereiro de 2017.

BALLOU, R. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 2010.

BAUMAN, Zygmunt. **Capitalismo Parasitário.** Ed. 2010. Editora Zahar. Rio de Janeiro 2010.

BELLANDI, Daniel; AUGUSTIN, Sérgio. **Obsolescência programada, consumismo e sociedade de consumo: uma crítica ao pensamento econômico.** Disponível em: <http://www.conpedi.org.br/publicacoes/c178h0tg/i9jl1a02/WQM34KU694IWz9h9.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2016.

BERGSTEIN, Laís Gomes. Obsolescência programada: breves notas. **Migalhas**, n. 4361, 2013. Disponível em: < http://www.migalhas.com.br/dePeso/16,MI173165,81042-Obsolescencia+programada+breves+notas. 2013>. Acesso em: 03 jun. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA n° 401, de 4 de novembro de 2008**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2008_401.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2016.

_____. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos> Acesso em: 10 out. 2016.

_____. **Cidades sustentáveis**: logística reversa. Disponível em: http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/logistica-reversa. Acesso em: 12 de abril de 2016.

_____. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm>. Acesso em: 18 nov. 2017.

_____. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 13 maio 2016.

_____. **Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei nº 11.445/2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7217.htm>. Acesso em: 23 nov. 2017.

_____. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei nº 12.305/2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 13 maio 2016.

_____. **Decreto nº 9.177, de 23 de outubro de 2017**. Regulamenta o art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e complementa os art. 16 e art. 17 do Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 28 nov. 2017.

BROLLO, Maria José; SILVA, Mirtes Moreira. **Política e gestão ambiental em resíduos sólidos:** revisão e análise sobre a atual situação no Brasil. 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228885347_POLITICA_E_GESTAO_AMBIENTAL_EM_RESIDUOS_SOLIDOS_REVISAO_E_ANALISE_SOBRE_A_ATUAL_SITUACAO_NO_BRASIL>. Acesso em: 11 maio 2016.

CAIRNCROSS, Frances. **Meio ambiente**: custos e benefícios. São Paulo: Nobel, 1992.

CARPANEZ, Juliana. **Dez mandamentos do lixo eletrônico.** Disponível em: <http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL87082-6174,00-DEZ+MANDAMENTOS+REDUZEM+LIXO+ELETRONICO.html#confira>. Acesso em: 13 maio 2016.

CARVALHO, Tereza Cristina de Brito. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos**: uma abordagem para a sustentabilidade. São Paulo: Elsevier, 2013.

CERES (GO). **Lei Municipal nº 1.711 de 05 de julho de 2010.** Institui o plano diretor democrático do município de Ceres e dá outras providências. Câmara Municipal de Ceres, GO, 2010.

_____. **Lei nº 1.740, de 03 de outubro de 2011**. Institui o novo Código Municipal do Meio Ambiente e dispõe sobre o Sistema Municipal de Meio Ambiente – SIMMA, para a administração do uso dos recursos ambientais, proteção da qualidade do meio ambiente, controle das atividades poluidoras e da ordenação do solo do território do Município de Ceres, de forma a garantir o desenvolvimento ambientalmente sustentável. Câmara Municipal de Ceres, GO, 2011.

_____. **Lei 1.783, de 03 de junho de 2013**. Dispõe sobre a Política Municipal de Educação Ambiental. Câmara Municipal de Ceres, GO, 2013.

_____. **Lei 1.793, de 15 de agosto de 2013**. Dispõe sobre a Política de Coleta Seletiva de Lixo no Município de Ceres. Câmara Municipal de Ceres, GO, 2013

_____. **Lei 1.807, de 11 de dezembro de 2013**. Revoga a Lei 1.347 de 11 de novembro de 1996, estabelece alterações na estrutura e atribuições do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA). Câmara Municipal de Ceres, GO, 2013.

CHADE, Jamil. Brasil é o Campeão do lixo eletrônico entre emergentes**. O Estado de São Paulo**, 10 maio 2010. Disponível em: < http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,brasil-e-ocampeao-do-lixo-eletronico-entre-emergentes,514495,0.htm >. Acesso em: 14 de setembro de 2017.

CÉSIO 137.**30 anos uma história para relembrar e prevenir.** Goiânia: Secretaria de Estado da Saúde, 2017. (Folder).

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos.** São Paulo: Afiliada, 1997.

COLLIS, J; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração: Um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

COSTA, Lúcio Augusto Villela da; IGNÁCIO, Rozane Pereira. Relações de Consumo x Meio Ambiente: em busca do desenvolvimento sustentável. **Ambito Jurídico**, Rio Grande. Disponível em: <http://ambito-juridico.com.br/site/?artigo-_id=10794&n_link=revista_artigos_leitura>. Acesso em: 27 ago. 2017.

COSTA, Renata Luiza *et al*. **Avaliação do destino do lixo eletrônico do Município de Inhumas e realização de um programa de conscientização. 2011.** Disponível em: http://www.inf.unioeste.br/enined/anais/artigos_enined/A50.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2016.

DONATO, Vitório. **Logística verde**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

EMMETT, S.; SOOD, V. **Green Supply Chains**. An Action Manifesto, 2010.

FERREIRA, Dérick da Costa; SILVA, Josivan Bezerra da; GALDINO, Jean Carlos da Silva. **Reciclagem do e-lixo (ou lixo eletroeletrônico).** 2011. Disponível em: <http://web-resol.org/textos/597.pdf>. Acesso em: 14 maio 2016.

FERREIRA, Juliana Martins de Bessa; FERREIRA, Antônio Claudio. **A sociedade da informação e o desafio da sucata eletrônica.** Anápolis, 2008. Disponível em: <http://www.telebrasil.org.br/sala-de-imprensa/artigos/1441-semana-da-inclusao-digital-discute-os-50-milhoes-de-toneladas-do-lixo-eletronico>. Acesso em: 13 maio 2016.

FIGUEIREDO, Giovanna S. **As redes sociais na era da comunicação interativa.** 2009. 67 f. Monografia (Graduação em Comunicação Social) - Curso de Publicidade de Propaganda, Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2009.

GARCIA, Diego. **Consumo sem fim.** 2014. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/obsolescencia-programada-os-produtos-sao-feitos-para-durar-pouco-778525.shtml>. Acesso em: 16 maio 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

_____. **_____.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GUARNIERI, Patrícia. **Logística reversa**: em busca do equilíbrio econômico e ambiental**.** Recife: Clube de Autores, 2011. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=IworBqsMTcC&printsec=frontcover&hl=ptBR#v=onepage&q&f=false >. Acesso em: 22 jul. 2016.

HOFMANN, Marina, 2005. In: LIMA, Roberta Abreu. **Eleições pelo usuário. Veja especial tecnologia.** Edição especial nº 46, ano 38 (Veja 1914), julho 2005, p.75.

HOLTHAUSEN, Fábio Zabot. Responsabilidade civil nas relações de consumo. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, v. 9, n. 35, dez. 2006. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=1409>.

IDEC**.** Tecnologia que vira lixo**. Revista do Idec**, São Paulo**.** Disponível em: <http://lixoeletronico.org/system/files/Idec+lixo_eletronico.pdf >. Acesso em: 27 abr. 2017

_____. O destino dos aparelhos usados. **Revista do Idec**, São Paulo, n. 184, 2014. Disponível em: <http://www.idec.org.br/uploads/revistas_materias/pdfs/184-pesquisa-eletroeletronicos1.pdf>. Acesso em: 26 de janeiro de 2017.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa sustentabilidade e competitividade.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

LIMA, Eliana. **Logística reversa é uma das saídas para a preservação do meio ambiente**. Embrapa, 2009. Disponível em: <http://www.embrapa.br/embrapa/imprensa/noticias/2009/maio/4a-semana/logistica-reversa-e-uma-das-saidas-para-a-preservacao-do-meio-ambiente >. Acesso em: 02 de julho de 2016.

LINHARES, Samara do Nascimento. **Os resíduos eletroeletrônicos: uma análise comparativa acerca da percepção ambiental dos consumidores da cidade de Mossoró – RN**. Goiânia, 2012. Disponível em <http://web-resol.org/textos/iii-031.pdf> Acesso em 09 de mar. 2016.

LUCAS, Manoel. **O lixo eletrônico nosso de cada dia**: resíduo sólido, e-lixo ou e-wast. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/dacifran/o-lixo-eletrnico-e-a-logstica-reversa-dcc>. Acesso em: 01 dez. 2017.

MAGERA, Márcio. **Os caminhos do lixo:** da obsolescência programada à logística reversa. Campinas, SP: Átomo, 2012.

_____. **Os caminhos do lixo.** Campinas, SP: Átomo, 2013.

MANO, Eloisa Biasotto; BONELLI, Claudia M. Chagas; PACHECO, Élen B. A. Vasques. **Meio Ambiente, poluição e reciclagem.** São Paulo. Edgard Blucher, 2005.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MATTOS, Karen Maria da Costa; MATTOS, Katty Maria da Costa; Perales, Wattson José Saenz. **Os impactos ambientais causados pelo lixo eletrônico e o uso da logística reversa para minimizar os efeitos causados ao meio ambiente.** Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_tn_stp_077_543_11709.pdf> Acesso em: 03 mai. 2016.

MIGUEZ, Eduardo Correia. **Logística reversa como solução para o problema do lixo eletrônico, benefícios ambientais e financeiros.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.

MOCELIN, Renato. **História**. 2. ed. São Paulo: IBEP, 2005.

MOI, Paula Cristina Pedroso; et al. **Lixo eletrônico**: consequências e possíveis soluções. 2012. Disponível em: <http://www.periodicos.univag.com.br/index.php/CONNECTIONLINE/article/view/105/39>. Acesso em: 26 mar. 2016.

MUNERETTO, Mayara Zago, SANTOS, Fernando. **Lixo eletrônico**: conscientizar, reaproveitar e reciclar. Projeto (Graduação) - Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Centro de Educação Superior do Alto Vale do Itajaí - CEAVI. Departamento de Sistemas de Informação, Vale do Itajaí, SC, 2012. Disponível em: <http:// nti.ceavi.udesc.br/e-lixo/conteúdo/arquivos/resultados-pesquisa-campo-lixo-eletronico.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2017.

NALINI, José Renato. **Ética ambiental**. Campinas, SP: Millennium, 2010.

NANNI, Henrique Cesar; PASSOS, Alan Geimmi dos. **TI Verde:** - práticas sustentáveis para o descarte de equipamentos eletrônicos. 2014. Disponível em: <http://www.unaerp.br/revista-cientifica-integrada/edicoes-anteriores/edicao-n-3-2014-1-1/1477-177-479-1-sm/file>. Acesso em: 24 abr. 2016.

OKAMOTO, Jun. **Percepção ambiental e comportamento:** visão holística da percepção ambiental na arquitetura e na comunicação. São Paulo: Mackenzie, 2002.

OLIVEIRA, Bruno Croci de *et al*. **Projeto E-lixo.** São Paulo: EDUSP, 2010. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/26732871/E-Lixo-Como-enfrentar-este-problema-com-a-propria-tecnologia#>. Acesso em: 10 jul. 2016.

OLIVEIRA, Manoella. A dinâmica da logística reversa. **Planeta Sustentável,** São Paulo, 21 maio 2009. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/conteudo_471850.shtml >. Acesso em: 08 jul. 2016.

ONU Prevê que o mundo terá 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico em 2017. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/onu-preve-que-mundo-tera-50-milhoes-detoneladas-de-lixo-eletronico-em-2017>. Acesso em: 16 out. 2017.

PADILHA, Valquíria; BONIFÁCIO, Renata Cristina A. **Obsolescência planejada:** armadilha silenciosa na sociedade de consumo. TCC (Graduação em Administração de Empresas) - FEA-RP/USP. São Paulo. Disponível em: <http://www.diplomatique.org.br/artigophp?id=1489>. Acesso em: 16 jun. 2016.

PALAGI, Leo. **Entendendo as mídias Sociais**, 2009. Disponível em: <http://www.sladeshare.net/leopalogi/midias-sociais-a-insero-da-puboicidade-em-redes-sociaispresentation>. Acesso em: 17 abr. 2017.

PEREIRA, André Luís *et al*. **Logística Reversa e Sustentabilidade**. Rio de Janeiro. Elsevier, 2011.

PHILIPPI JR., Arlindo; PELICIONE, Maria Cecília Focesi. **Educação ambiental e sustentabilidade.** Barueri, SP: Manole, 2009.

PILON, André Francisco. Qualidade de vida e formas de relacionamento homem-mundo. **Rev. Brasileira de Saúde** 1992; 2 (3/4): 117-25.

PINTO, Paulo Lafayette; MAGALDI, Miguel Augusto Brum. **Logística, atualizando conceitos.** São Paulo: All Print, 2013.

PRANTE, Andressa. **Lixo eletrônico da América Latina**. Disponível em: <http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2015/12/brasil-produz-36-dolixo-eletronico-da-america-latina-mostra-estudo.html>. Acesso em: 23 out. 2017.

RIBEIRO, Mauricio S. Origens mineiras do desenvolvimento sustentável no Brasil. *In*: PÁDUA José Augusto (Org.). **Desenvolvimento, justiça e meio ambiente.** Belo Horizonte: Ed. da UFMG; São Paulo: Peirópolis, 2009.

RODRIGUES, Francisco Luiz; CAVINATTO, Vilma Maria. **Lixo, de onde vem? Para onde vai?** 2. ed. São Paulo: Moderna, 2003.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia Científica: Guia para eficiência nos estudos**. 5 ed. São Paulo: Atlas,2002.

SAAD, Ana Lúcia. **Autocad** – atualizações frequentes avanço tecnológico ou obsolescência programada? 2001. 186 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) p 262001 – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo. **Obsolescência de Produtos**. Disponível em: < http://www.liraa.com.br/cantando/215/indexphpoption=com_content&view=articleid=19pedro-paulo-r-pavao&catid=4&itemid=15. Acesso em:19 abr. 2016.

SANTOS, Fábio Oliveira dos; ARAÚJO, Márcia Aparecida Natale de; SILVESTRE, Ronária Juliana. **Logística reversa como mecanismo para o descarte do lixo eletrônico.** São Mateus, 2010. Disponível em: <http://files.logisticalog.webnode.com.br/200000029-7598a76924/Logistica-reversa-Mecanismo-para-Descarte-do-lixo-Eletronico.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2016.

SELPIS, Adriano Nicolau; CASTILHO, Renata de Oliveira; ARAÚJO, João Alberto Borges de. **Logística Reversa de Resíduos Eletroeletrônicos**. São Paulo, 2012. Disponível em <http://web-resol.org/textos/121-387-1-pb.pdf> Acesso em 29 de março de 2016.

SILVA, Agnaldo Francisco da. *et al.* Lixo eletrônico: como dar uma melhor destinação. **Revista da FEOL**, Oliveira, MG, 2013. Disponível em: <http://feol.com.br/revista/index.php/R1/article/view/31/56>. Acesso em: 03 mai. 2016.

SILVA, Luiz Fernandes da**. O lixo eletrônico na cidade de Munhoz de Mello**: um estudo de caso. Maringá, 2011. Disponível em <http://www.dad.uem.br/especs/monosemad/trabalhos/_1321469195.doc> Acesso em 10 de abril de 2016.

SILVA, Maria Beatriz Oliveira da. "PRÊT À JETER": **Obsolescência programada e teoria do decrescimento frente ao direito ao desenvolvimento e ao consumo.** Veredas do direito, Belo Horizonte, v-9, vn.17, p.181-196, jan/jun 2012. Disponível em: http://www.domhelder.edu.br/revista/index.php/veredas/article/view/252/214 Acesso em: 18 de abril de 2016.

SPITZCOVSKY, D. **ONU lança primeiro mapa global de lixo eletrônico.** 2013. Disponível em: <http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/lixo/onu-lanca-primeiro-mapa-global-lixo-eletronico-e-lixo-world-map-763469.shtml>. Acesso em: 22 de outubro de 2016.

TADEU, Hugo Ferreira Braga *et al*. **Logística Reversa e Sustentabilidade.** Reimp.1ª Ed. São Paulo: Ed. Cengage Learning, 2016.

TAVARES, Judy Lima; LUÍNDIA, Luiza Elayne Azevedo. **Relações públicas digitais**: o pensamento nacional sobre o processo de relações públicas interfaceado pelas tecnologias digitais. Salvador: Edições VNI, 2010.

TORRES, Marco Antônio. **Lixo Eletrônico: O lado sujo da tecnologia.** Anexo XII, n.73, abril 2008. Disponível em: <http//www.sciencenet.com.br/sciencepress/73/artigo2_73ahtm. > Acesso em17 de abril de 2016.

VALLE, Rogério; SOUZA Ricardo Gabbay de. **Logística reversa**: processo a processo. São Paulo: Atlas, 2014.

VARGAS, M. R. M.; ABBAD, Gardênia da Silva**.** Bases conceituais em treinamento, desenvolvimento e educação - TDE. *In*: BORGES-ANDRADE, J. E.; ABBAD, G. S.; MOURÃO, L. **Treinamento, desenvolvimento e educação em organizações de trabalho**: fundamentos de gestão de pessoas. Porto Alegre: Artmed; Bookman, 2006.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 11ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VIANNA, Anderson Martins. **Poluição ambiental, um problema de urbanização e crescimento desordenado das cidades**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/sustinere/article/view/17325/12855> Acesso em 31 de março de 2016.

VIEIRA, Karina Nascimento; SOARES, Thereza Olívia Rodrigues; SOARES, Laíla Rodrigues. **A logística reversa do lixo tecnológico: um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da Braskem.** 2009. Disponível em <http://web-resol.org/textos/180-489-1-pb.pdf> Acesso em 17 de abril de 2016.

YIN, Robert K. Estudo de caso: **planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A

Questionário (teste) a ser aplicado no local da palestra, da Instituição I Para os cursos de Sistemas de Informação e Enfermagem

Qual sua faixa etária:
( ) 15 a 25 anos
( ) 25 a 30 anos
( ) 30 a 40 anos
( ) mais de 40 anos

1 - Você sabe o que é lixo eletroeletrônico?
( ) Sim ( ) Não

2 - Você já descartou algum desses equipamentos?
( ) Sim ( ) Não

3 - Se sim, qual foi o destino dado ao(s) mesmo(s)?
( ) Lixo comum
( ) Devolveu a empresa em que o adquiriu
( ) Vendeu a terceiros
( )Descartou em qualquer lugar
Resposta: _____

4 - Você tem conhecimento dos danos causados pelo descarte inadequado que o lixo pode acarretar?
( ) Sim ( ) Não

5 - Em sua opinião a cidade de Ceres/Go, possui um ou mais locais adequados para depositar o lixo eletroeletrônico?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não soube opinar

6 - O que as empresas de Ceres/GO, oferecem ao consumidor, em relação ao fim da vida útil dos aparelhos?

( ) Recebem o aparelho de volta a pós sua vida útil.

( ) Após a compra o consumidor passa a ser o responsável.

( ) Outro _____

7 - Para você qual seria o melhor destino para o lixo eletroeletrônico?

( ) Empresas que trabalham no ramo da reciclagem

( ) Para prefeitura (lixo comum)

( ) Não soube opinar

( ) Outro _____

8 - Em sua opinião é necessário trabalhar sobre a conscientização do tema?

( ) Sim ( ) Não

9 - De que forma deveriam ser esses trabalhos em sua opinião?

( ) Distribuição de folhetos (folders)

( ) Palestras

( ) Projetos escolares

( ) Propagandas educativas nas rádios e emissoras de TV

( ) Outro _____

10 - A lei 12.305/2010 obriga as empresas que fabricam os aparelhos eletrônicos e eletroeletrônicos a receberem de volta esses resíduos, ao final de sua vida útil, voce tem conhecimento desta lei?

( ) Sim ( ) Não

11 - Na sua opinião depende de que para que a aplicação da lei que garante o manejo correto desses resíduos, seja cumprida?

( ) Da agilidade do governo e de autoridades num todo.

( ) De manifestações vindas de cidadãos.

( ) Não soube opinar

( ) Outro_____

APÊNDICE B

Questionário a ser aplicado na da Instituição II para os cursos de Ensino Médio, Técnico Pós-Médio e Superior.

1 - Qual sua faixa etária:
( ) 15 a 25 anos
( ) 26 a 30 anos
( ) 31 a 40 anos
( ) mais de 40 anos

2 – Qual sexo:
( ) Masculino ( ) Feminino

3 – Qual curso você faz:
( ) Técnico em Informática para Internet Integrado ao Ensino Médio
( ) Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio
( ) Técnico em Informática ( ) Técnico em Administração
( ) Bacharelado em Sistemas de Informação

4- Você sabe o que é logística reversa?
( ) Sim ( ) Não

5 – Você sabe o que é lixo eletroeletrônico?
( ) Sim ( ) Não

6 - Você já descartou algum lixo eletroeletrônico?
( ) Sim ( ) Não

7 - Se sim, qual foi o destino dado ao (s) mesmo (s)?
( ) Lixo comum
( ) Devolveu a empresa em que o adquiriu
( ) Vendeu a terceiros
( ) Descartou em qualquer lugar
( ) Outro

8 - Você tem conhecimento dos danos causados ao meio ambiente e a todo ser vivo, que o descarte inadequado do lixo eletroeletrônico, pode acarretar?
( ) Sim ( ) Não

9- Você reside na cidade ou município de Ceres?
( ) Sim ( ) Não

10 – Se você reside na cidade ou no município, em sua opinião a cidade de Ceres/Go, possui um ou mais locais adequados para depositar o lixo eletroeletrônico?
( ) Sim ( ) Não ( ) Não sabe opinar

11 - O que as empresas de Ceres/Go, oferecem ao consumidor, em relação ao fim da vida útil dos aparelhos?
( ) Recebem o aparelho de volta a pós sua vida útil.
( ) Após a compra o consumidor passa a ser o responsável.
( ) Outro

12 - Para você qual seria o melhor destino para o lixo eletroeletrônico?
( ) Empresas que trabalham no ramo da reciclagem
( ) Para prefeitura (lixo comum)
( ) Não sabe opinar
( ) Outro

13 - Em sua opinião é necessário desenvolver trabalhos de conscientização sobre o tema lixo eletroeletrônico na comunidade?
( ) Sim ( ) Não

14 - De que forma deveriam ser esses trabalhos de conscientização em sua opinião?
( ) Distribuição de folhetos (folders)
( ) Palestras
( ) Projetos escolares
( ) Propagandas educativas nas rádios e emissoras de TV
( ) Através das Redes Sociais (face, Insta, WhatsApp)
( ) Outro

15 - A lei 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), obriga as empresas que fabricam os aparelhos eletrônicos e eletroeletrônicos a receberem de volta esses resíduos, ao final de sua vida útil, você tem conhecimento desta lei?
( ) Sim ( ) Não

16 - Na sua opinião depende de que para que a aplicação da lei 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que garante o manejo correto desses resíduos, seja cumprida?
( ) Da agilidade do governo e de autoridades num todo.
( ) De manifestações vindas de cidadãos.
( ) Não sabe opinar
( ) Outro

APÊNDICE C

Questionário aplicado aos gestores da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento de Ceres-GO. (SEMMAS)

1- Gostaria que você avaliasse dentro dos aspectos técnicos, estruturais e operacionais como a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento (SEMMAS) vem tratando a coleta e seleção do lixo eletroeletrônico?

2 - De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispor os resíduos sólidos urbanos sobre o solo, nos vulgos lixões, é uma prática que já deveria ser extinguida desde de 2014, o que o município através desta Secretaria, tem feito para que o lixão municipal pare definitivamente as suas atividades?

3 - Como a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Saneamento (SEMMAS) tem se movimentado no intuito de se adequar à legislação?

4 - O que pode ser considerado lixo eletroeletrônico?

5 - Na opinião desta Secretaria, de quem é a responsabilidade do lixo eletroeletrônico?

6 - Porque é importante realizar o descarte do lixo eletroeletrônico corretamente?

7 - O município possui local adequado para receber e armazenar esse resíduo com características tão especiais?

8 - No município de Ceres, onde vão parar os resíduos eletroeletrônicos e qual seria o destino correto?

9 - Qual é o volume de lixo eletroeletrônico produzido no município de Ceres?

10 - Quais benefícios trazem o descarte correto neste contexto?

11 - Quais tipos de problemas ambientais os resíduos eletroeletrônicos podem trazer quando descartados de maneira incorreta?

12 - De que forma a comunidade local, precisa se comportar para proceder o descarte ambientalmente adequado, desse resíduo tão nocivo à própria comunidade e ao meio ambiente?

13 - Tem mais alguma coisa que você gostaria de complementar que não foi abordado na entrevista, que ilustrasse o trabalho desta Secretaria?

ANEXO A

PEV
Ponto de Entrega
Voluntária de Material
Reciclável
Secretaria de
Meio Ambiente
e Saneamento
Secretaria de
Serviços Urbanos
SUPERMER
Piracanjuba

ANEXO B

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo no 186/2008.

Art. 225. Da Constituição Federal de 1988

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I - Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; (Regulamento)

II - Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético; (Regulamento) (Regulamento)

III - definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; (Regulamento)

IV - Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade; (Regulamento)

V - Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente; (Regulamento)

VI - Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade. (Regulamento)

§ 2º - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei.

§ 3º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

§ 4º - A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

§ 5º - São indisponíveis as terras devolutas ou arrecadadas pelos Estados, por ações discriminatórias, necessárias à proteção dos ecossistemas naturais.

§ 6º - As usinas que operem com reator nuclear deverão ter sua localização definida em lei federal, sem o que não poderão ser instaladas.

§ 7º Para fins do disposto na parte final do inciso VII do § 1º deste artigo, não se consideram cruéis as práticas desportivas que utilizem animais, desde que sejam manifestações culturais, conforme o § 1º do art. 215 desta Constituição Federal, registradas como bem de natureza imaterial integrante do patrimônio cultural brasileiro, devendo ser regulamentadas por lei específica que assegure o bem-estar dos animais envolvidos. (Incluído pela Emenda Constitucional nº 96, de 2017)