



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA
AFRO-BRASILEIRA
DIREÇÃO DE EDUCAÇÃO ABERTA E A DISTÂNCIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA**

ALINE ROMANY DE SOUSA SILVA
FRANCISCO NOGUEIRA DE AMARAL JÚNIOR
KENIA FREIRE CHAVES
MARIA ALMERINDA DE PAULA
MAYARA JOYCE DA SILVA BARROS

A GESTÃO DO LIXO ELETRÔNICO EM LIMOEIRO DO NORTE – CE

LIMOEIRO DO NORTE - CE

2015

**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA
AFRO-BRASILEIRA
DIREÇÃO DE EDUCAÇÃO ABERTA E A DISTANCIA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA**

ALINE ROMANY DE SOUSA SILVA
FRANCISCO NOGUEIRA DE AMARAL JÚNIOR
KENIA FREIRE CHAVES
MARIA ALMERINDA DE PAULA
MAYARA JOYCE DA SILVA BARROS

A GESTÃO DO LIXO ELETRÔNICO EM LIMOEIRO DO NORTE – CE.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Especialização
em Gestão Pública da Universidade da
Integração Internacional da Lusofonia
Afro-Brasileira como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Especialista.

Profª Orientadora/Prof. Orientador: RAMON SOUZA CAPELLE DE ANDRADE

LIMOEIRO DO NORTE – CE

2015

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Silva, Aline Romany de Sousa.

B278g

A Gestão do Lixo eletrônico em Limoeiro do Norte CE / Aline Romany da Sousa Silva; Francisco Nogueira de Amaral Júnior; Kenia Freire Chaves; Maria Almerinda de Paula; Mayara Joyce da Silva Barros. - Limoeiro do Norte, 2015.
44f: il.

Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Especialização em Gestão Pública, Instituto De Ciências Sociais Aplicadas, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro- Brasileira, Redenção, 2015.

Orientador: Prof. Dr. Ramon Souza Capelle de Andrade.

1. Lixo - Eliminação - Brasil. 2. Lixo eletrônico. 3. Aspectos ambientais. 4. Resíduos sólidos - Limoeiro do Norte. I. Amaral Júnior, Francisco Nogueira de. II. Chaves, Kenia Freire. III. Paula, Maria Almerinda de. IV. Barros, Mayara Joyce da Silva. V. Título.

Dedicatória

À família.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida, pela fé e perseverança que nos concedeu para concluir esta monografia.

À família, por sempre nos incentivar a estudar para galgar novos degraus na carreira profissional.

Ao professor orientador Leandro de Proença, por ser tão prestativo e compreensivo, tendo sido fundamental na conclusão desta pesquisa.

Aos tutores presenciais e à distância, que nos orientaram durante a pós-graduação.

Aos colegas de jornada pelos momentos de companheirismo compartilhados.

“A melhor maneira de prever o futuro é criá-lo.”
(PETER DRUCKER).

RESUMO

O lixo eletrônico é, atualmente, o resíduo sólido que mais cresce em nosso planeta. Trata-se de um resíduo perigoso quando depositado em aterros sanitários. Os eletrônicos descartados de forma incorreta representam o tipo de resíduo sólido em ascensão a nível mundial. O objetivo deste estudo foi verificar a configuração da gestão dos resíduos eletrônicos no município de Limoeiro do Norte-CE. A metodologia utilizada foi baseada em pesquisas bibliográficas, desenvolvendo visitas a campo em busca de informações que agregassem a nossa pesquisa. No decorrer do trabalho buscaremos gerar conhecimentos para aplicação no município, dando sugestões para melhorias no projeto que ainda será aplicado. Foi possível perceber que os catadores ainda não possuíam esclarecimentos suficientes a respeito do assunto em questão. Há uma clara necessidade de toda sociedade trabalhar ainda mais efetivamente as questões do lixo, coleta seletiva e educação ambiental. Se faz necessário desenvolver na população a conscientização e modificação de atitudes frente às questões ambientais e sua relação com a qualidade de vida.

Palavras-Chave: 1. Lixo Eletrônico 2. Conscientização 3. Educação Ambiental.

ABSTRACT

Electronic waste is currently the fastest growing solid waste on our planet. It is a hazardous trash when disposed of in landfills. The incorrectly discarded electronics represent the kind of solid refuse in the ascendant worldwide. The objective of this study was to verify the configuration of the management of electronic waste in the municipality of Limoeiro do Norte-CE. The methodology was based on participatory observations developed from field visits in search of information that add to our research, as well as literature searches. During the work we will seek to generate knowledge for application in the country, giving suggestions for design improvements which will be applied. It could be observed that collectors still did not have sufficient information about the subject matter. There is a clear need for every society to work even more effectively the issues of garbage, selective collection and environmental education. It is necessary to develop the population awareness and change attitudes towards environmental issues and their relationship to quality of life.

Keywords: 1. Junk 2. Awareness 3. Environmental Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Foto 1 – Descarte inadequado de pilhas	35
Foto 2 – Poluição do ar – Lixão	35
Foto 3 – Catadores do Lixão de Limoeiro do Norte-CE	36
Foto 4 – Descarte inadequado do Lixo Eletrônico.	36
Foto 5 – Placas eletrônicas.	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Metais Pesados, partes do computador onde são encontrados, porcentagem desses metais no computador e a porcentagem reciclável. 23

Tabela 2 – Metais pesados e os principais danos causados à saúde humana 25

ALINE ROMANY DE SOUSA SILVA
FRANCISCO NOGUEIRA DE AMARAL JÚNIOR
KENIA FREIRE CHAVES
MARIA ALMERINDA DE PAULA
MAYARA JOYCE DA SILVA BARROS

A GESTÃO DO LIXO ELETRÔNICO EM LIMOEIRO DO NORTE – CE.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Especialização
em Gestão Pública da Universidade da
Integração Internacional da Lusofonia
Afro-Brasileira como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Especialista.

Aprovado em: _____/_____/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ramon Souza Capelle de Andrade
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Leandro de Proença Lopes
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Carlos Mendes Tavares
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

LIMOEIRO DO NORTE - CE
2015

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 TEMA E PROBLEMA	14
1.1 JUSTIFICATIVA	15
2 OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
3.1 LIXO ELETRONICO	18
3.2 E -LIXO – A PROBLEMATICA	19
3.3 RESIDUOS DE EQUIPAMENTOS E SUA COMPOSIÇÃO.....	20
3.3.1 DANOS CAUSADOS A SAÚDE	25
3.4 RECICLAGEM DE MATERIAS ELETRÔNICOS	26
3.5 LOGISTICA REVERSA	27
3.5.1 DETERMINANTES DA LOGISTICA	29
3.5.2 EFEITOS DA FALTA DE LOGISTICA NA CIDADE.....	30
4 METODOLOGIA	31
4.1 DELIMITAÇÃO	33
4.2 TIPO DE PESQUISA	34
4.3 COLETA DE DADOS.....	34
4.4 RESULTADOS	34
CONSIDERAÇÕES	39
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	

INTRODUÇÃO

A sustentabilidade vem ganhando espaço nos últimos, busca-se um planeta sustentável, porém pouco o Homem faz para mudar o destino do lixo gerado pelo avanço tecnológico. O descarte inadequado do lixo eletrônico causa muitos problemas, atingindo rios, meio ambiente e estes prejudicam à saúde humana.

Com a globalização, o surgimento de novas tecnologias acontece de forma cada vez mais acelerada, e com os incentivos do governo ao consumo real, estas tecnologias são rapidamente incorporadas na lista de consumo da população. Dessa maneira, computadores, celulares e outros aparelhos eletrônicos estão se tornando mais acessíveis, possibilitando a aquisição destes bens para os consumidores. Essa acessibilidade se deve principalmente ao constante desenvolvimento de novos produtos cada vez mais funcionais, que torna seus processadores obsoletos.

Segundo Oliveira & Negreiros (2015, p. 6) o lixo eletrônico é um problema de responsabilidade das empresas, do governo, da sociedade e das instituições de ensino em seus diversos segmentos, que devem assumir compromisso quanto ao ciclo completo desses equipamentos contidos em orientações da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Diante dessa problemática, nossa pesquisa foi realizada na cidade de Limoeiro do Norte-Ce, diagnosticando a situação atual do município em relação ao nosso lixo gerado diariamente, tendo como propósito discutir soluções, sugerir ideias para a amenização de um dos maiores problemas que nos afetam, direta e indiretamente a nossa saúde e bem-estar que é o lixo, dentre suas particularidades, o debate principal será sobre a problemática do resíduo eletrônico.

1. TEMA E PROBLEMA

O problema da pesquisa está relacionado a gestão do lixo eletrônico gerado na cidade de Limoeiro do Norte, pois além do grande volume, os equipamentos eletroeletrônicos possuem resíduos tóxicos que trazem malefícios à saúde e ao meio ambiente contaminando rios e córregos. Com o consumo excessivo de aparelhos eletrônicos como: Computadores, máquinas fotográficas, celulares, eletrodomésticos em geral, pilhas e baterias, deixam na cidade um grande volume de lixo eletrônico sem ter uma destinação adequada para seu descarte vindo a causar problemas futuros. É necessária uma destinação correta e ambientalmente adequada a esses materiais de forma sustentável.

Através da pesquisa poderemos responder os seguintes questionamentos: Para onde vai o lixo eletrônico? Há coleta seletiva? Qual a forma de descarte? O descarte é correto? Como o poder público tem se posicionado? Qual o problema gerado para a sociedade?

Certamente o lixo eletrônico no Brasil é uma questão que necessita de atenção de iniciativas públicas, privadas e da própria comunidade. Determinantes críticos na situação dos resíduos eletroeletrônicos é a rapidez com que esses produtos se tornam obsoletos, a redução planejada, na sua fabricação, do tempo de vida útil dos produtos, altos custos para manutenção e reparos de equipamentos usados. É notório que não há uma preocupação para recolher os restos, reciclar componentes tóxicos e convertê-los em materiais valiosos.

1.1 JUSTIFICATIVA

Um Gestor público deve ser de pesquisador, sua formação deve está atrelada ao mundo das políticas públicas, buscando sempre a melhoria continua da qualidade de vida da população.

O tema escolhido para esta pesquisa busca abordar uma temática pouco explorada, pois na região pesquisada há poucos trabalhos desenvolvidos com o tema citado. O trabalho foi realizado in loco na cidade de Limoeiro do Norte que está situada na região do Vale do Jaguaribe à 207 km da capital cearense. O município possui um quadro populacional de aproximadamente 60.000 mil habitantes e consta na lista dos dez maiores PIB's do Estado do Ceará.

Suas principais fontes econômicas é a agricultura irrigada, a prestação de serviços em diversas áreas e o comércio. As principais fontes hídricas fazem parte das bacias dos rios Jaguaribe e Banabuiú, sendo seu principal afluente o Rio Quixeré. Historicamente Limoeiro é conhecida por ser a Princesa do Vale.

Limoeiro não difere muito das demais cidades do Brasil, quando se fala da gestão dos resíduos sólidos de um modo geral. Na cidade há uma sistemática de coleta dos resíduos sólidos na zona urbana e rural, realizada pelos caminhões coletores. Todos os resíduos sólidos - orgânicos e inorgânicos que são coletados, são depositados no lixão, inclusive o lixo eletrônico, que pôde ser constatado.

A pesquisa foi aplicada no espaço determinado pela Prefeitura por “Lixão” que fica localizada na área rural, na comunidade da Maria Dias. Durante o período de novembro e dezembro de 2015, foram realizadas visitas ao local e entrevistas com os catadores de lixo para possibilitar o desenvolvimento deste trabalho.

Estes catadores sobrevivem do comércio dos resíduos recicláveis. Na oportunidade foi possível identificar que os mesmo trabalham sem a menor infraestrutura e segurança ocupacional necessária. Os profissionais da coleta realizam a separação do papelão, plástico e metais nobres como o cobre e alumínio, que em muitos os casos são retirados dos equipamentos eletrônicos. Esse tipo de substância pode gerar a contaminação da água ou do solo. Além disso, essas substâncias podem causar graves doenças nas pessoas que trabalham coletando lixo nos lixões.

A elaboração desse trabalho justifica-se pelo avanço da tecnologia, consumo excessivo e descarte inadequado dos aparelhos eletrônicos. Percebe-se então, a

necessidade de uma gestão para a coleta do lixo eletrônico, visto que não há na cidade coleta seletiva e aterro sanitário. Além do que, é de responsabilidade da gestão pública atender as colocações exigidas pela Lei N° 12.305 que preconiza a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

De acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos as cidades brasileiras terão até o ano de 2020 para acabar com todos os lixões. Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê distribuir as responsabilidades entre as partes responsáveis por gerir os resíduos sólidos: o fabricante, importador, distribuidor, comerciante e o consumidor.

É preciso uma ação integrada junto à secretária de meio ambiente para minimizar os problemas atuais e evitar consequências insustentáveis ao meio ambiente.

Do ponto de vista que o lixo é um problema mundial, é primordial que as empresas de informática, se preocupem com o desempenho ambiental e com as questões sociais relacionadas à preservação do meio ambiente, realizando ações que venham a combater a poluição provocada pelo descarte inadequado de material eletrônico, estabelecendo metas no sentido de proteger o meio ambiente de produtos eletroeletrônicos que são descartados.

O estudo possibilitará conhecer a realidade que o município vem enfrentando e fornecer informações sobre essa questão, além de aprofundar nossos conhecimentos na área ambiental para indicar medidas mitigadoras para minimizar os problemas ocasionados na cidade de Limoeiro do Norte.

Na busca de minimizar os impactos causados pelo lixo eletrônico, esta monografia tem como objetivo colaborar para o esclarecimento de conceitos referentes ao lixo, fornecer informações sobre as consequências do descarte inadequado do lixo eletrônico, propor práticas sustentáveis para mudanças no comportamento cotidiano que podem fazer toda a diferença para proteger e melhorar a qualidade ambiental.

Visando estes objetivos, serão realizadas entrevistas, visita a campo e pesquisas bibliográficas, buscando identificar como é a gestão dos resíduos eletrônicos em Limoeiro do Norte para uma melhor compreensão do fluxo atual de serviços, identificar os meios para aprimorar e ampliar a divulgação para a população Limoeirense.

Através da presente monografia, espera-se fornecer informações para a criação de soluções dos problemas enfrentados, bem como as dificuldades e perspectivas a serem alcançadas no Município e contribuir de maneira a conhecer de forma detalhada o serviço de logística reversa do lixo eletrônico realizado em Limoeiro do Norte-CE e

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- Diagnosticar a situação atual do município de Limoeiro do Norte em relação a gestão voltada para o lixo eletrônico.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Sugerir mecanismos para a correta destinação do lixo eletrônico;
- Implementar ações para reaproveitamento de materiais eletrônicos descartados;
- Estabelecer ações para a população se conscientizar sobre o descarte correto do lixo eletrônico.

3.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1.LIXO ELETRONICO

Nossa geração tem testemunhado um crescimento econômico e um progresso tecnológico sem precedentes, os quais, ao tempo que trouxeram benefícios, produziram sérias consequências ambientais e sociais (VICTORIANO, 2000, p. 150).

Vivemos em uma época que inovações com produtos de informática acontecem frequentemente, um computador que se compra hoje, em um curto período já lançam uma nova versão. Novos materiais e preços fazem com que a vida útil desses produtos sejam extremamente curta, incentivando assim a aquisição de novas versões. É notório que a preocupação com as ações e os impactos da atividade humana ao meio ambiente é recente, a discussão em relação ao tema tem acontecido nas últimas décadas devido à gravidade do problema.

Continuamente foram surgindo aparelhos eletrônicos aperfeiçoados e evoluídos. Nessa conjuntura, toneladas de aparelhos eletrônicos denominados por lixo tecnológico são descartados continuamente, provocando sérios impactos aos ambientes naturais (PRUX, 2009).

Resíduos eletroeletrônicos possuem grandes quantidades de metais pesados, que destinados de forma incorreta podem acarretar diversos e graves problemas ambientais, além de causar danos à saúde da população. (SILVA & OLIVEIRA, 2007, p.6).

O lixo eletrônico é formado por resíduos sólidos causados pelo descarte dos equipamentos eletroeletrônicos. Segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial - ABDI (Sebrae 2014), os equipamentos eletroeletrônicos, que geram o chamado lixo eletrônico, compreendem 4 linhas de produtos:

- ✓ **Linha branca:** refrigeradores, fogões, secadoras, lavadoras.
- ✓ **Linha marrom:** monitores, televisores, equipamentos de áudio, filmadoras.
- ✓ **Linha azul:** batedeiras, liquidificadores, furadeiras, cafeteiras.
- ✓ **Linha verde:** computadores, notebooks, tablets, celulares.

É preciso a sociedade oferecer formas que amenizem os problemas gerados pelo consumo excessivo de produtos eletrônicos, a oferta de inovação tecnológica no mercado contribui para a obsolescência desses produtos, tornando-se sucatas em curtos espaço de tempo.

3.2 E - LIXO – A PROBLEMÁTICA

A tecnologia tem evoluído bastante e com isso podemos considerar o avanço tecnológico como a mola mestre das nações consideradas de primeiro mundo e certamente a informática é a área responsável por esse processo. Desde o início da informática nos anos 1970, mais de um bilhão de computadores foram comercializados. Dessa forma vimos que a indústria de computadores tem um crescimento acelerado, e principalmente com a chegada da internet, milhares de pessoas passaram a utilizar o computador.

O E – lixo compreende os resíduos físicos dos equipamentos de informática, principalmente aqueles gerados pelos desenvolvedores de softwares. Suas peças são tóxicas, pois apresentam em sua composição, chumbo, níquel, arsênio e mercúrio e esses contaminam o solo, a água e o ar. A contaminação desses resíduos acontece quando se tem contato direto na manipulação das placas eletrônicas e seus componentes, e também ocorrem de forma aleatória com aparelhos destinados ao aterro sanitário, como peças tóxicas que contaminam o solo chegando aos lençóis freáticos.

Atualmente, o lixo eletrônico é um problema crescente, é o resíduo que mais cresce comparando aos demais. É um resíduo perigoso, que não sendo descartado corretamente causa danos a rios e a saúde humana. Seu descarte pode proporcionar renda, pois possui metais preciosos em sua composição, por isso o descarte desse material é um desafio a sociedade.

O lixo eletrônico é considerado um dos tipos de lixo que mais cresce isso ocorre devido á viabilidade econômica e social dos aparelhos eletrônicos. Acontece um crescimento na venda dos mesmos, mas não há uma legislação que estabeleça o destino final e que responsabilize os fabricantes por seu descarte. Na maioria das vezes os descartes dos equipamentos eletroeletrônicos não recebem o tratamento adequado. Sendo que seus resíduos são despejados sem controle no ambiente, o lixo eletrônico é um problema ambiental e de saúde pública por conta das substâncias tóxicas usadas em sua fabricação, os elementos contidos contaminam o solo e causam doenças como o câncer.

3.3 RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS E SUA COMPOSIÇÃO

O lixo descartado em local inadequado degrada o solo, produz mau cheiro, colocando em risco a saúde pública. Percebe-se nos últimos anos a difícil missão de manter a qualidade de vida da população mundial que vem enfrentando problemas ambientais, sociais de difícil solução.

Algumas atitudes de manutenção para que haja qualidade de vida da população são de responsabilidades do poder público, porém a população não contribui efetivamente e omitem suas responsabilidades sobre a degradação ambiental aumentando os riscos à vida humana. A falta de interesse ou responsabilidade se dá, em grande parte, em decorrência da falta de envolvimento com a gestão do meio ambiente, mas principalmente da desinformação (MONTEIRO et al, 2001).

A falta de informação a população faz com que a Educação ambiental assuma um papel importante para lidar com ações, informações e valores que contribuam na elevação da qualidade de vida da população. Busca-se conscientizar a população deixando claro o que é certo, e o que é errado, para através desse conhecimento ser realizado práticas, ações, mudanças no comportamento da população visando uma vida saudável e bem estar da coletividade.

O alto consumo tecnológico da Era Digital faz surgir o problema ambiental da atualidade: o lixo eletrônico. O descarte incorreto desses resíduos afetam diretamente a natureza, causando danos ambientais irreversíveis devido ao tipo de substâncias que contém nestes materiais e ameaçando a saúde da população. Por ano cada brasileiro descarta 0,5 kg de lixo eletrônico (PORTAL EXAME, 2010). A forma de descarte desse tipo de resíduo, bem como investimento de coletas, manuseios, reciclagens ainda são escassas. A população Brasileira ainda é leiga neste assunto, a maioria da população não tem informações sobre os danos causados a saúde e ao meio ambiente.

O alto índice de consumo de produtos eletrônicos no Brasil e no Mundo tem levantado a questão sobre a degradação ambiental e suas consequências na saúde humana, em decorrência do descarte incorreto desse tipo de produto. O tratamento adequado dos equipamentos eletrônicos, no sentido de reduzir os impactos negativos, implica em melhores condições de vida.

O lixo eletrônico é resultado do alto consumo de equipamentos eletroeletrônicos, o homem tem contato direto ao longo de sua vida como aparelhos celulares, televisores, computadores, agendas eletrônicas, etc. Ao lançarem uma versão mais novas, perdem suas funções por tempo de uso ou vida útil, tornam-se resíduos que podem causar danos à saúde humana e ao meio ambiente através de suas substâncias tóxicas neles contidas.

Quando descartado junto ao Lixo comum, o lixo eletrônico libera substâncias químicas contidas em seus componentes, como arsênio, lítio, cobre entre outras substâncias. Essas substâncias em contato com o solo contaminam o lençol freático, contaminando plantas e animais através da água, além de outras inúmeras doenças ao homem. As substâncias presentes nesses resíduos são tóxicas e prejudiciais a nossa saúde, citaremos algumas substâncias:

Chumbo	Prejudica o cérebro e o sistema nervoso; Afeta sangue, rins, sistema digestivo e reprodutor;
Cádmio	É um agente cancerígeno. Acumula-se nos rins, no fígado e nos ossos, o que pode causar osteoporose, irritação nos pulmões, distúrbios neurológicos e redução imunológica;
Níquel	Causa irritação nos pulmões, bronquite crônica, reações alérgicas, ataques asmáticos e problema no fígado e no sangue;
Mercúrio	Prejudica o fígado e causa distúrbios neurológicos, como tremores, vertigens, irritabilidade e depressão;
Zinco	Produz secura na garganta, tosse, fraqueza, dor generalizada, arrepios, febre, náusea e vômito.

Fonte: <https://ecolandia.wordpress.com/2015/12/05/o-lixo-eletronico-questao-ambiental-e-de-saude-publica/> (tabela adaptada)

A problemática do lixo é mundial, porém nos últimos tempos o resíduo sólido que mais cresce no mundo é o Lixo eletrônico. Esse tipo de lixo está crescendo três vezes mais que o lixo comum. Em países emergentes é bastante preocupante a situação devido ao alto consumo, isso resulta no grande acúmulo de resíduos eletrônicos prejudicando o meio ambiente.

É preciso nos conscientizarmos e agirmos diante dessa problemática para garantir que o lixo eletrônico não cause problemas como contaminação e poluição do

meio ambiente. Atualmente já há no mercado, empresas e cooperativas que coletam esses materiais para reciclagem.

As empresas telefônicas devem encaminhar os aparelhos eletroeletrônicos aos locais corretos para que haja seu descarte evitando danos ao ambiente. As empresas têm a obrigação de orientar o consumidor a forma correta de descarte mostrando os danos que esse tipo de lixo causa se for descartado incorretamente. Deve ainda fazer trabalhos de conscientização mostrando a importância do descarte correto e incentivando a doação daqueles aparelhos que por estarem obsoletos podem ter como destino o lixo.

Os resíduos sólidos produzidos necessitam da nossa atenção, e principalmente, os resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos ao fim de seu ciclo de vida. Certamente, a curta vida útil dos equipamentos de informática resulta em um elevado número de resíduos. Em países em desenvolvimento, atenção para esse problema é pequena, esse tipo de lixo é reciclado ou despejado em lixões com o lixo comum causando risco a saúde humana.

Segundo Relatório de Estudos apresentados ao Parlamento Europeu (2000), citado por Rodrigues (2007, p.99), em 1998 foram produzidos nos países da União Europeia cerca de 6 milhões de toneladas de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (4% do fluxo de resíduos urbanos) e prevê-se que o volume aumentará pelo menos 3 a 5% ao ano. Isto significa que, dentro de cinco anos, serão produzidos de 16 a 28% de REEE (Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos e que este valor duplicará em 12 anos. É alarmante a produção de Lixo eletrônico, principalmente em países como o Brasil que não possui infraestrutura e orientação a população.

Os equipamentos eletrônicos são formados por vários grupos ou módulos constituídos de placas e circuitos impressos. Os módulos básicos comumente nesses produtos encontramos conjuntos de placas de circuitos impressos, fios, cabos, dispositivos luminosos, condensadores, resistências e relês, sensores e conectores entre outros materiais. Esses componentes possuem substâncias que ambientalmente falando, podem prejudicar bastante o meio ambiente bem como a saúde humana, pois existem metais pesados como mercúrio e cádmio, as substâncias halogenadas, como os clorofluorocarbonetos (CFC), bifenilas policloradas (PCBs), cloreto de polivinila (PVC) e retardadores de chama bromados.

No lixo eletrônico há vários metais pesados, podemos ver primeiramente os materiais tóxicos encontrados em computadores, como também encontrados em outros eletroeletrônicos em diversas proporções. Na tabela abaixo são apresentados os metais mais pesados, as partes onde são encontrados, a porcentagem desses metais no computador e a porcentagem reciclável.

Tabela 1 – Metais pesados, partes do computador onde são encontrados, porcentagem desses metais no computador e a porcentagem reciclável.

Materiais	Parte do Computador onde é encontrado	Porcentagem no computador	Porcentagem Reciclável
Alumínio	Estruturas e conexões	14,1723	80
Bário	Válvulas eletrônicas	0,0315	00
Berílio	Condutivo térmico, conectores	0,0157	00
Cádmio	Bateria, chips. Semicondutores, estabilizadores.	0,0094	00
Chumbo	Circuito integrado, soldas, bateria	6,2988	05
Cobalto	Estrutura	0,0157	85
Cobre	Condutivo	6,9287	90
Cromo	Decoração, proteção contra corrosão	0,0063	00
Estanho	Circuito integrado	1,0078	70
Ferro	Estrutura, encaixes	20,4712	80
Gálio	Semicondutor	0,0013	00
Germânio	Semicondutor	0,0016	60
Índio	Transistor, retificador	0,0016	60
Manganês	Estrutura, encaixes	0,0315	00
Mercúrio	Bateria, ligamentos, termostato sensores.	0,0022	00
Níquel	Estrutura, encaixes	0,8503	80
Ouro	Conexões, condutivo	0,0016	99
Prata	Condutivo	0,0189	98
Sílica	Vidro	24,8803	00
Tântalo	Condensador	0,0157	00
Titânio	Pigmentos	0,0157	00
Vanádio	Emissor de fósforo vermelho	0,0002	00
Zinco	Bateria	2,2046	60

Fonte: MCC -Microelectronics and Computer Technology Corporation, 2007.

Certamente, esses metais podem causar diversas alterações nos componentes da cadeia alimentar, e nós, consumidores finais podemos ingerir quantidades muito maiores de metais pesados do que aqueles presentes nos

organismos. Nossa saúde vive em constante ameaça e o ambiente em geral encontra-se comprometido.

Considera-se que, o lixo eletrônico quando acumulado tem grande proporção, ou seja, acumula-se três vezes mais rápido que o urbano comum, um monitor de computador pode levar 300 anos para se degradar.

Desde sua fabricação percebe-se problemas relacionados aos materiais eletrônicos. A contaminação resultante de produtos informáticos, se inicia desde seu processo de fabricação, pelo uso de produtos químicos que geram gases poluentes e pela elevada quantidade de água e energia que o processo consome.

Três são os problemas ambientais relacionados com a fabricação de computadores: a utilização de muitas substâncias tóxicas no processo de produção, um consumo elevado de água e energia, e a grande quantidade de resíduos tóxicos que geram (OPCIONES, 2003). Nota-se que, alguns produtos químicos tem presença maior em quantidade na fabricação de computadores como metil etil cetona, xileno, tolueno, acetona, freon 113, diclorometano, amoníaco, éter de glicol, metanol, ácido sulfúrico e tricloroetileno.

Comparando a fabricação de um computador à fabricação de eletrodomésticos como refrigeradores e fogões, percebe-se que a produção de um computador é mais intensa. Para produzir um computador com monitor CRT, se utiliza 290 kg de combustível, 22 kg de substâncias químicas e 1500 litros de água, seu processo de fabricação demanda uma grande quantidade de substâncias químicas e água.

Segundo D'ARRUIZ E CATANEO (2009) "a água é gasta em grandes quantidades na construção dos chips, porque cada etapa de produção de um circuito integrado, que vai da pastilha de silício ao microprocessador propriamente dito, exige diversas e contínuas lavagens com água pura".

Percebe-se que, ao se fabricar um computador, é gasto até o dobro do próprio peso do produto pronto na linha de eletrodomésticos e na produção de automóveis. Dessa forma verificamos como é grande o volume de materiais consumidos no processo de fabricação de computadores.

É notório que durante a vida útil dos aparelhos eletrônicos, gera-se gases tóxicos pela sua utilização, porém seu impacto ambiental não é percebido de forma considerável. Ao fim da vida útil desses aparelhos é que o problema vem à tona, as

empresas buscam eliminar os produtos obsoletos , mas encontram eficiência nas ações para concretiza o processo.

3.3.1 DANOS CAUSADOS A SAÚDE

Certamente quando depositamos em aterros comuns, algumas substâncias tóxicas, como mercúrio, cádmio, arsênio, cobre, chumbo entre outras substâncias, contaminam o lençol freático, as plantas e os animais que se beneficiam da água. Causando danos ao homem que vão desde dores de cabeça e vômitos até o óbito. É grande a lista de efeitos gerados pelo contato direto ou indireto com os metais pesados, que causam danos à atividade biológica. No quadro abaixo é apresentada a relação de metais pesados e os danos que causam à saúde humana.

Tabela 2: Metais pesados e os principais danos causados à saúde humana

Metal Pesado	Principais danos causados à saúde do homem
Alumínio	Os solos ricos em alumínio são ácidos e as plantas adaptadas nestes solos armazenam uma certa quantidade deste metal, tendo suas funções vitais afetadas (absorvem pela raiz). A contaminação crônica do alumínio é um dos fatores ambientais que acarreta o mal de Alzheimer.
Arsênio	Acumula-se no fígado, rins, baço, pulmões, ossos, unhas como também câncer de pele e dos pulmões, anormalidades cromossômicas e efeitos teratogênicos.
Cádmio	Este acumula-se nos rins, fígado, pulmões, pâncreas, testículos e coração, gera intoxicação crônica resulta na descalcificação óssea, lesão renal, enfisema pulmonar, além de efeitos teratogênicos (deformação fetal) e carcinogênicos (câncer).
Bário	Provoca efeitos no coração, constrição dos vasos sanguíneos, elevação da pressão arterial e efeitos no sistema nervoso central.

Cobre	Intoxicação como lesões no fígado
Chumbo	Este é o elemento considerado mais tóxico. Acumula-se nos ossos, cabelos, unhas, cérebro, fígado e rins, além de causar dores de cabeça e anemia. Tem ação tóxica no sangue, sistema nervoso, sistema renal e no fígado, o acúmulo de intoxicação desse metal provoca alterações gastrintestinais, neuromusculares, hematológicas podendo levar à morte.
Mercúrio	Afeta facilmente as membranas celulares, sendo absorvidos pelos pulmões. É altamente tóxico ao homem, sendo que doses de 3 g a 30 g são fatais, apresentando efeito acumulativo e provocando lesões cerebrais, além de efeitos de envenenamento no sistema nervoso central e teratogênicos.
Cromo	Armazena-se nos pulmões, pele, músculos e tecido adiposo, podem provocar anemia, alterações hepáticas e renais, além de câncer do pulmão.
Níquel	Atua diretamente na mutação genética.
Zinco	Efeito mais tóxico é sobre os peixes e algas.
Prata	10 mg como nitrato de prata é letal ao homem.

Fontes: Ambiente Brasil, 2007, Greenpeace, 2007, (apud Silva et al 2007).

3.4 RECICLAGEM DOS MATERIAS ELETRÔNICOS

A produção de equipamentos eletro/eletrônicos produzidos é muito grande, isso acontece ao grande consumo destes produtos pela população e pela pequena vida útil desses produtos deixando uma grande quantidade de material obsoleto, tornando-se necessário o descarte. A nossa grande preocupação para essa problemática que afeta a todos nós e principalmente ao meio ambiente é o destino indevido que as pessoas dão ao lixo eletrônico. Certamente reciclar é a alternativa mais viável para o E – lixo.

A reciclagem consiste no processo de separação dos materiais e na transformação em matéria prima dentro do processo industrial. As sucatas eletrônicas acarretam um grande problema no mundo e principalmente nos países em

desenvolvimento. O Brasil é um país bastante consumidor, é um dos maiores produtores de sucata de informática, isso é grave, já que as sucatas de informática possuem componentes tóxicos que contaminam o meio ambiente causando danos à saúde. Dessa forma é preciso nos conscientizarmos e evitarmos lixo tóxico.

O presente trabalho sugere a possibilidade de elaboração de um projeto junto as secretarias de meio ambiente, saúde e educação propondo uma ação conjunta desses órgãos de forma a conscientizar, envolver e fazer com que a população seja esclarecida dos problemas que são ocasionados pelo descarte inadequado do lixo eletrônico. Para tanto se faz necessário que seja incluída nas disciplinas de biologia, educação ambiental, geografia esclarecendo os problemas gerados pelo descarte inadequado dos equipamentos eletrônicos, desde a poluição de rios e meio ambiente, até problemas que estão relacionados a saúde humana.

Com a implantação do projeto do aterro sanitário de Limoeiro do Norte vai ser necessária ser feita a coleta seletiva desse resíduo eletrônico, tendo como apoio a implementação de postos de coleta na cidade em locais públicos e de fácil acesso.

Em suma, deverá ser desenvolvido projetos de conscientização de educação e cidadania que visualizem parcerias da sociedade com os órgãos públicos, ONG's e a iniciativa privada. Um desses projetos poderá ser o reaproveitamento de produtos de sucatas eletrônicas, ou seja, com a reciclagem, vamos preservar o meio ambiente, gerando rendas para famílias que trabalham nesse ramo, gerando um ambiente limpo e sustentável.

3.5 LOGISTICA REVERSA

Vivemos num momento de consumo desenfreado, o número de produtos eletrônicos vem crescendo cada vez mais e seu descarte ocorre da forma incorreta. Citando Balou (2001, p.29) "A vida de um produto, do ponto de vista da logística não se encerra com a entrega ao consumidor final. Produtos tornam-se obsoletos, danificados ou inoperantes e são devolvidos aos seus pontos de origem para conserto ou descarte". Há algum tempo se fala em reciclagem e reaproveitamento de materiais, porém não é o suficiente.

Em vista de impactos ambientais causados pelo descarte incorreto de diversos produtos, surgem alternativas de ferramentas de gestão, a Logística Reversa. A logística reversa surge como um tema novo destacando-se pela forma

que conduz o produto que foi descartado, fazendo-o ser reutilizado de forma responsável. Visando reduzir os impactos ecológicos, a logística reversa surge como a logística Verde, buscando benefícios ao meio ambiente.

Esse novo ponto de vista, faz com que se pense o uso e reuso dos materiais de forma responsável, dentro desta reponsabilidade destaca-se a redução de custos, vantagem ecológica/ambiental, bem como o trabalho social do município/empresas. Afirmando a vantagem ecológica/ambiental podemos citar Guarnieri (2011, p. 134)

“ A logística reversa objetiva a eliminação da poluição e do desperdício relacionados a materiais de embalagens, devendo também proporcionar incentivos à reciclagem e reutilização de produtos e à substituição de materiais poluentes ao meio ambiente, desta forma contribuindo com a preservação do meio ambiente. ”

Temos conhecimento que a logística reversa está ligada ao percurso entre empresa e consumidor final, mas este percurso não termina por aí. A logística reversa, pode ir mais além aumentando a rentabilidade do município bem como dos munícipes. A implementação da logística reversa enfrenta algumas dificuldades que precisam ser superadas. Segundo Guarnieri (2011), podemos citar:

- Carência de sistemas informatizados → é necessário ter seus próprios sistemas ou terceirizar o processo com empresas especializadas, tal sistematização contribui para tornar mais rápido o fluxo de informações e recursos, permitindo o máximo proveito da atividade.
- Carência de sistemas/ferramentas de Informação financeiras e econômicas → Não havendo o controle e cálculo de impactos dos retornos/receitas de produtos e/ ou materiais, bem como os investimentos e custos realizados.
- Infraestrutura Logística deficiente → para acontecer o fluxo reverso é necessário de pessoal e estrutura física.
- A distância física dos grandes centros onde ocorre a reciclagem desses resíduos encarece o transporte. A cobrança de impostos em sequência, ao cruzar estados; a definição do que é carga perigosa, que exige veículos e licenças especiais, é outro problema.

A logística reversa vem ganhando cada vez mais espaço nas discussões e decisões no ambiente empresarial. Sua aceitação é cada vez maior por parte da

sociedade, que está cansada com o descaso das empresas/município com o meio ambiente.

A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social em prol da sustentabilidade, subtendido por um conjunto de ações e procedimentos destinados a proporcionar na coleta, a restauração dos resíduos sólidos enviando ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo produtivos, ou outra destinação adequada, enfatizando a ideia de um ambiente cada vez mais limpo. Rodrigo de Alvarenga Rosa (2012), fala que a logística é produto certo na hora certa:

A logística é definida como a colocação do produto certo na quantidade certa, no lugar certo, no prazo certo, na qualidade certa, com a documentação certa, ao custo certo, produzindo no menor custo, da melhor forma, deslocando mais rapidamente, agregando valor ao produto e dando resultados positivos aos acionistas e clientes. Tudo isso respeitando a integridade humana de empregados, fornecedores e clientes e a preservação do meio ambiente. (ROSA, 2012, p.15).

A logística compreende em um conjunto de ações no âmbito comercial, desde a coleta e entrada dos resíduos a serem processados na empresa, passando pelo planejamento, armazenamento, transporte e distribuição ao cliente, buscando atender e disponibilizar uma atividade com qualidade. Atualmente, as organizações, as empresas têm procurado estabelecer estratégias que incluam a sustentabilidade ambiental, social e econômica.

3.5.1 DETERMINANTES DA LOGISTICA

Alguns fatores como a legislação ambiental, consciência social, meio ambiente e o a ideia de pensamento são considerados determinantes para implementação e manutenção do canal logístico (ACOSTA, 2008).

- Fatores econômicos: Estes são considerados escassos nas organizações. As empresas tentam fazer uma utilização eficiente, mas ainda enfrentam problemas. A logística reversa apresenta ações de recuperação de produtos obsoletos para reparação e reciclagem que podem gerar renda. A logística atualmente é vista como investimento que gera retorno, não mais como simplesmente um custo que minimiza o desperdício.
- Legislação: A legislação determina leis que juramentam as empresas a recuperar seus produtos ou aceitar de volta sua vida útil. Nessas leis seria

necessário introduzir as ações de recuperação e o reuso de produtos obsoletos, redução de desperdício e uso de materiais reciclados.

- Consciência social: Constitui os valores e princípios implantados pelas empresas, organizações e comunidade com o intuito de que os indivíduos realizem atividades de logística reversa.
- Meio ambiente e Pensamento verde: A logística reversa tem como foco atingir benefícios ambientais, o que proporciona vantagem competitiva para as empresas que têm objetivos ambientais em seus negócios e planos estratégicos.

Pelos fundamentos apresentados, percebemos que a logística reversa é um dos pilares de sustentação que viabiliza a restituição dos resíduos sólidos aos setores industriais de origem dos materiais eletrônicos.

3.5.2 EFEITOS DA FALTA DE LOGISTICA NA CIDADE

A logística é fundamental para o sucesso das organizações, além propiciar aos clientes a entrega no período certo, qualidade de produtos, também da suporte ao produto novo como assistência pós venda ou consumo.

Certamente a logística reversa não pode vista apenas como uma etapa para recolhimento dos produtos, mas como gerenciamento da rota do produto desde a entrega ao descarte adequado do mesmo.

Limoeiro do Norte não possui nenhum sistema de logistica reversa ou qualquer tipo de procedimento ou meios para viabilizar a coleta e devolução de produtos eletrônicos que tornaram-se obsoletos ou sem uso. Pela falta desse sistema ocorre o descarte inadequado desses produtos no lixão da cidade, juntamente com o lixo doméstico.

Com a visita ao lixão da cidade registramos essa realidade em que o município se encontra hoje. Inicialmente percebemos, através de diálogos com populares, que na sua maioria não tem o conhecimento do que seja o lixo eletrônico, como também não tem o conhecimento dos danos que esse tipo de material ocasiona a natureza e a saúde humana.

Percebemos que algumas pessoas que mesmo conhecendo o que seja o lixo eletrônico, não sabe que destino dá a esse produto quando ele apresenta defeito ou torna-se ultrapassado tecnologicamente, chegando a guardar em suas próprias

residências, o que é totalmente inadequado e perigoso. Os próprios catadores dos resíduos sólidos que foram consultados no lixão da cidade, não mostraram nenhum conhecimento sobre os riscos a saúde que esse tipo de produto pode acarretar. Evidenciou uma preocupação relacionado apenas ao lixo hospitalar.

Com a implantação da PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos, as empresas envolvidas na importação, produção, distribuição e comercialização de alguns produtos inclusive os eletrônicos, serão obrigadas a estruturar e implementar o sistema de logística reversa para a devolução de produtos e embalagens, de forma independente da coleta pública de resíduos que é efetuada pelas prefeituras.

A logística reversa, é apresentada como uma ferramenta eficiente na gestão de resíduos. É notório que as ações aplicadas em empresas /Municípios voltados à logística reversa têm resultado em consideráveis retornos para as empresas/municípios, gerando retornos financeiros evidenciando os investimentos realizados.

Em relação a logística reversa, os fatores de maior concentração de esforços e particulares são voltados a alianças, canais de Reutilização e parcerias público/privado, processo de Coleta de materiais, processamento de materiais, pontos de coleta e canais para reutilização, Processamento do material e processos de coleta. Tal iniciativa não ocorre no município de Limoeiro do Norte, gerando impactos ambientais afetando até a saúde da população.

4. METODOLOGIA

A metodologia compreende examinar, avaliar, descrever os métodos e técnicas de pesquisa utilizados para obtenção de informações. Segundo Minayo (2001, p. 16-18)) a “ metodologia o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade. Neste sentido, a metodologia ocupa um lugar central no interior das teorias e está sempre referida a elas”.

Com a finalidade de alcançar os objetivos proposto para o projeto, os procedimentos metodológicos principais serão utilizadas pesquisas bibliográficas, visitas a campo e diálogos informais à populares e responsáveis por essa questão do lixo na cidade de Limoeiro do Norte.

Para a pesquisa bibliográfica, foram buscados temas relacionados a destinação de resíduos, lixo eletrônico, resíduos eletroeletrônicos, resíduos sólidos, meio ambiente, poluição e resíduos eletroeletrônicos, legislações ambientais sobre resíduos, reciclagem, gestão ambiental, e logística reversa. Para Gil (2002) a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, com a principal vantagem de permitir ao investigador, a cobertura de uma gama de fenômenos mais ampla do que poderia pesquisar.

Com a finalidade de alcançar os objetivos proposto para o projeto, destacam-se neste estudo os procedimentos metodológicos, mais especificamente, a definição das técnicas de coleta de dados em um estudo de natureza qualitativa e observação participante.

A pesquisa qualitativa busca entender o motivo de que determinada ação foi executada e deixa bem claro o que tem importância. Minayo (2001, p.21-22) afirma que,

“A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.”

Cabe destacar a utilização da observação participante como método de coleta de dados, essa metodologia permite uma troca de conhecimento e experiências entre o pesquisador e informante. Destaca Yin (2001, p.116) “A observação participante é uma modalidade especial de observação na qual você não é apenas um observador passivo”.

Através do contato com a população envolvida identifica-se os problemas e busca soluções para o problema encontrado. Segundo Yin (2001, p.116)

“A observação participante fornece certas oportunidades incomuns para a coleta de dados em um estudo de caso, mas também apresenta alguns problemas. A oportunidade mais interessante relaciona-se com a sua habilidade de conseguir permissão para participar de eventos ou de grupos que são, de outro modo, inacessíveis à investigação científica.”

A observação e execução do trabalho foi realizada no período de 20 de novembro a 05 de dezembro, através de visitas ao lixão, Secretaria Municipal de Meio

Ambiente foi possível obter informações a respeito da problemática estudada. Destacando a importância da observação participante Yin (2001, p.116) enfatiza que,

“A técnica da observação participante foi frequentemente utilizada em estudos antropológicos de grupos culturais e subculturais distintos. A técnica também pode ser usada em ambientes mais ligados ao nosso dia-a-dia, como em uma organização ou outro grupo pequeno.”

A Pesquisa realizada foi classificada como descritiva, onde a partir da descrição das características de uma população, fenômeno ou experiência disponibilizou novas visões e informações sobre uma realidade já conhecida.

4.1 DELIMITAÇÃO

Para a delimitação das principais variáveis a serem discutidas sobre o descarte e destinação do lixo eletrônico é preciso ser feito um levantamento bibliográfico sobre o assunto. Este estudo inicial vai nos proporcionar a base teórica para a etapa seguinte. Onde será realizado visitas a campo e diálogos com populares para identificar o grau de conhecimento da população sobre as ameaças do lixo eletrônico, visando o entendimento da situação atual do município de limoeiro do Norte-CE.

Após a conversa e debate com a secretaria de meio ambiente, visita ao lixão da cidade, conversas informais com moradores e catadores, será permitido a formulação de sugestões para um sistema de conscientização, coleta e destinação correta do lixo eletrônico. Ressaltar a importância de uma gestão com uma logística que aplique métodos de descarte do lixo eletrônico, bem como a importância de uma ação que viabilize, minimize e solucione o destino deste lixo.

Para tal ação a logística se faz necessária a gestão de políticas públicas. O setor público gerencia diferentes setores abrindo grandes possibilidades de integração e otimização de esforços para a gestão pública de qualidade e eficiência. A importância atribuída aos processos que interferem diretamente na eficiência das organizações e políticas públicas abriu um espaço para que atividades de cunho logístico fossem objeto de maior atenção dos gestores públicos (Starks,2006). Vale atentar para a importância que a discussão de logística apresenta em conseguir conectar as estratégias, e resultados desejados da organização, com a prática

organizacional, promovendo a integração entre as várias áreas das organizações e, especialmente, o nível mais estratégico e o operacional das organizações como um todo (Braga, 2010; Starks, 2006)

4.2 TIPO DE PESQUISA

Quanto à natureza da temática em questão, trata-se de uma pesquisa aplicada. No decorrer do trabalho buscaremos gerar conhecimentos para aplicação no município, dando sugestões para melhorias no projeto que ainda será aplicado.

No que concerne aos objetivos, a pesquisa em questão é considerada bibliográfica. Visando o enriquecimento de informações através do embasamento teórico explorando fontes, como artigos, dissertações, monografias, livros e sites confiáveis com o apoio de literatura na área de logística, gestão ambiental e em prática, visitas à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e ao Lixão local.

4.3 COLETA DE DADOS

Como método de coleta de dados, foi realizada visita ao lixão do município afim de tomar conhecimento da realidade enfrentada pela cidade. A visita buscou analisar a forma de acondicionamento do lixo eletrônico, analisando o nível de entendimento dos coletores de resíduos quanto a problemática do descarte inadequado do lixo, com perguntas de fácil entendimento, possibilitando a compreensão em todos os níveis.

4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em visita ao Lixão, foi possível observar que não há nenhuma separação do Lixo, como valas para cada tipo específico. Os resíduos coletados na cidade são incinerados, gerando poluição do ar para as localidades próximas como Bairro Antonio Holanda e comunidade de Maria Dias. No percurso realizado em visita foi encontrado materiais eletrônicos conglomerados ao Lixo doméstico e hospitalar, o que causa problemas futuros para a população colocando em risco a Saúde de pessoas que moram próximas ao local e aos próprios catadores. (ver Foto 1 e 2)



Foto 1 – Descarte inadequado de Pilhas.
Fonte: Arquivo Pessoal



Foto 2 – Poluição do ar – Lixão
Fonte: Arquivo Pessoal

Em conversa realizada com a Secretária de Meio Ambiente, a senhora Iolanda Castro, foi possível identificar que o município apresenta um espaço reservado para o “lixão”, situado próximo as localidades de Maria Dias e Bairro Antônio Holanda, onde se encontra todos os resíduos sólidos descartados pela população do município. No momento, ainda não é realizada nenhuma ação do município de coleta seletiva deste lixo, o que ocasiona sérios danos a população e principalmente aos catadores.

Segundo Iolanda Castro, secretária de Meio Ambiente “Estamos começando a trabalhar com a coleta seletiva, que está sendo feito inicialmente um plano piloto na Cidade Alta e está funcionando, onde se tem uma inclusão dos catadores, dando condições para que eles façam a coleta do material reciclável, passando por um processo de triagem e gerar renda”.

Analisando de forma crítica a realidade vivenciada pelos coletores de resíduos difere da citada pela secretária, no local de descarte desses materiais não há espaço específico para o processo de triagem. (Ver foto 3).



Foto 3 – Catadores do Lixão.
Fonte: Arquivo Pessoal

Os materiais descartados no Lixão estão conglomerados oferecendo risco a saúde dos catadores de resíduos que encontram cotidianamente desde materiais eletrônicos a hospitalares. Eles não utilizam nenhum equipamento de proteção, sendo expostos aos gases pelo lixo incinerado, exposição ao Sol por conta do clima da região. Alguns deles sobrevivem exclusivamente da coleta de resíduos, estes tem sua renda gerada pela atividade de separar o lixo e vender os materiais para empresas que reciclam, ou reaproveitam de forma sustentável. (Ver foto 4 e 5)



Foto 4 – Descarte incorreto do Lixo Eletrônico.
Fonte: Arquivo Pessoa



Foto 5 – Placas eletrônicas.
Fonte: Arquivo Pessoal

Atualmente, existe no município uma mobilização através da Cáritas Diocesana que instrui a formação de uma Associação de Catadores de produtos recicláveis em parceria com a Prefeitura Municipal. O projeto está se estendendo para futuramente construir um centro de coletas, para que no depósito possa ser realizada uma triagem do lixo, e só o que for de total destaque seja encaminhado para o aterro sanitário que será implantado.

O projeto funciona em um galpão doado pela Prefeitura Municipal, os próprios associados realizam a coleta, triagem e venda dos produtos reciclados. Esse projeto melhorou em alguns aspectos em relação a retirada de alguns catadores do “lixão”, é um projeto incipiente, mas evidencia que já há um nível de conscientização de alguns grupos da sociedade local. Economicamente falando esse projeto evitou a entrada de atravessadores para a venda dos produtos recicláveis. Toda renda é destinada a manutenção da associação e aos catadores.

Ainda segundo a Secretária de Meio Ambiente, já existe um recurso destinado para a criação de um aterro sanitário, a grande questão que impossibilita a sua formação é a definição de um local que não venha à afetar comunidades da zona rural do município de Limoeiro do Norte. Em decorrência dos problemas que possam ser gerados a população está sendo realizados projetos de análise para efetivar este investimento. Mesmo com o projeto do aterro, não há nenhuma ação voltada para a coleta, processamento, reciclagem e triagem do Lixo Eletrônico do Município.

Percebemos que na realidade o tratamento do lixo eletrônico em Limoeiro está distante do ideal e o que preconiza a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, conforme a Lei nº 12.305. Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos prevê distribuir as responsabilidades entre as partes responsáveis por gerir os resíduos sólidos: o fabricante, importador, distribuidor, comerciante e o consumidor. A implantação da logística reversa, em que importadores, fabricantes, distribuidores, comerciantes e consumidores devem promover a coleta e a destinação correta de uma série de produtos. Esta política propõe a prática de hábitos de consumo sustentável e contém instrumentos variados para propiciar o incentivo à reciclagem e à reutilização dos resíduos sólidos (reciclagem e reaproveitamento), bem como a destinação ambientalmente adequada dos dejetos. Segundo o artigo 33, Lei Nº 12.305, De 2 De Agosto de 2010. Regulamento. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos:

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

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

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.”

Diante da lei é notório a pouca importância que dão ao lixo eletrônico, onde não especificam de forma mais exigente e obrigatório o descarte do Lixo eletrônico. Percebe-se ainda que de forma bem acanhada o poder público tem se posicionado em Limoeiro do Norte e no Vale do Jaguaribe. Pois como mesmo informou Sra. Iolanda Castro - Secretária de Meio Ambiente da cidade, Limoeiro hoje possui em caixa o dinheiro para implantação de um aterro sanitário para atendimento a onze municípios do Vale do Jaguaribe.

No entanto, o projeto está estacionado em função da definição do local do aterro. Está em discussão o local, a comunidade de Café Queimado, porém, há líderes comunitários mobilizando a comunidade junto a Câmara Municipal contra o projeto, alegando contaminação dos solos, açudes e córregos das proximidades, como pretendem preservar a vegetação de caatinga da comunidade. Para a secretária de Meio Ambiente, Limoeiro é a cidade de menor extensão territorial do Vale, motivo pelo qual está dificultando a implantação do aterro.

Sem sombra de dúvida, com a implantação desse aterro sanitário em Limoeiro, um grande salto será dado em relação ao tratamento adequado dos resíduos sólidos de todo o Vale do Jaguaribe. A partir daí todas as ações seriam mais concretas, pois o que adianta a população realizar a coleta seletiva em suas casas, se já no momento da coleta por parte do caminhão coletor todo o lixo é colocado junto e posteriormente jogado no lixão junto com outros materiais?

Para realizar a reinserção desses materiais na cadeia produtiva novamente, será necessário que o projeto do aterro sanitário saia do papel, ocorram projetos educacionais e conscientização a população mostrando a realidade e cobrando o seu comprometimento com a coleta seletiva, determinar postos de coleta do lixo eletrônico, criar os centros de triagem, montar o sistema de logística para transposição dos produtos das cidades que serão atendidas e para os centros onde serão processados os materiais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo constatamos que o lixo eletrônico, de acordo com a legislação brasileira é tratado da mesma forma que qualquer resíduo sólido, sendo dessa forma de competência do poder público o seu recolhimento e seu correto destino. Pesquisas revelam que a população está trocando as tecnologias que possui em casa, acarretando obsolescência precoce dos produtos e incentivando o consumo de novas tecnologias.

A tendência geral é que os equipamentos eletrônicos tenham a vida útil cada vez menor, devido ao avanço da tecnologia. Portanto, o desejo do mais moderno gera um consumo inconsciente e insustentável do ponto de vista do meio ambiente.

O crescimento de modo acelerado por consumo de produtos eletrônicos no mundo tem sido bastante discutido e levantado a questão sobre os danos que esses resíduos causam ao ambiente e suas consequências na saúde humana, em decorrência do descarte incorreto desse tipo de produto. O tratamento adequado destes equipamentos no intuito de reduzir os impactos negativos, propicia melhores condições de vida.

A problemática ambiental causada pelo descarte dos produtos eletrônicos ainda é nova, só agora a população se preocupa com o problema, quando se percebeu da quantidade de lixo descartado e da periculosidade que os componentes tóxicos presentes nesses produtos representam para a saúde humana e o meio ambiente.

Sobretudo é necessário a participação e conscientização da sociedade, que deve ocorrer através da educação nas escolas e em casa. As pessoas têm que passar por um trabalho de conscientização para o consumo responsável, ou seja, fazer a aquisição de algum produto quando realmente for necessário e não impulsionado pela mídia e pelo consumismo desenfreado.

Na busca desse ideal, esta monografia se propôs a colaborar para o esclarecimento da atual situação em que se encontra a cidade de Limoeiro do Norte para essa questão, fornecendo informações sobre as consequências do descarte inadequado do lixo eletrônico, pois, uma coisa ficou clara, o lixo eletrônico é um problemática para o município, já que não se tem nenhuma ação mitigadora ou projeto para minimização dos impactos causados, tanto para o meio ambiente quanto

para a saúde humana, pelo fato de possuir muitos componentes tóxicos em seus aparelhos eletrônicos.

Mostrando que a prática sustentável tem se destacado como soluções para essa pauta, do descarte inadequado de produtos obsoletos, destacando que pequenas mudanças no nosso comportamento educacional, podem fazer toda a diferença para proteger e melhorar a qualidade ambiental. A busca de conhecimento sobre como fazer para minimizar os problemas causados por esse tipo de lixo, ajudam a alcançar bons resultados. A divulgação, as campanhas juntamente com as boas práticas sustentáveis servem para incentivar a mudança dessa problemática em que vivemos atualmente, colaborando para o tratamento adequado do lixo eletrônico.

Conclui-se que a problemática do lixo eletrônico tende a se agravar com o aparecimento de novas tecnologias e a obsolescência que acontece com rapidez dos que estão em uso hoje. Para tanto é necessário que o poder público realize um trabalho de separação dos resíduos sólidos, proporcionando a humanidade um descarte seguro e ecológico, como também incentivo a educação ambiental nas escolas e campanhas de recolhimento desse lixo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, Byron, PADULA, Antonio Domingos, WEGNER, Douglas. **Logística Reversa como Mecanismo para Redução do Impacto Ambiental Originado pelo Lixo Informático**. Revista Eletrônica de Ciências Administrativas, v. 7, n.1, p. 1-12, maio 2008. Disponível em: < <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4057404.pdf> > Acesso em 29 de setembro de 2015.

Ambiente Brasil – Disponível em Acesso em 29 de setembro de 2015. <[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/artigos/residuos de equipamentos eletricos e eletronicos.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/artigos/residuos_de Equipamentos_eletricos_e_eletronicos.html)>

ACOSTA, B.; PADULA, A. D.; PEREZ, P. P.. **A Logística Reversa na Indústria de Produtos Informáticos**: Explorando os mecanismos utilizados pelas empresas no tratamento do lixo-informático. Disponível em: <<http://www.revistaespacios.com/a12v33n02/12330271.html> >. Acesso em 03 out. 2015.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001. P.23-71.

Campos, Antônio Jorge Cunha/ **A gestão da cadeia de suprimentos**./ Antônio Jorge Cunha Campos. Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2010. 188p. p.1-21

D'ARRUIZ, Henrique Eduardo, CATANEO, Fernando Pedro. **E-Lixo – como diminuir as consequências causadas pelo lixo eletrônico, em busca de uma informática sustentável**. Disponível em <http://intertemas.unitoledo.br/revista/index.php/ETIC/article/viewFile/2141/2335> . Acesso em 02 outubro 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: [https://professores.faccat.br/moodle/pluginfile.php/13410/mod_resource/content/1/como elaborar projeto de pesquisa - antonio carlos gil.pdf](https://professores.faccat.br/moodle/pluginfile.php/13410/mod_resource/content/1/como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf) Acesso em: 02 junho/2015.

Guarnieri, Patricia. **Logística Reversa : em busca do equilíbrio econômico e ambiental**/Patricia Guarnieri. – 1 ed. – Recife: Ed. Clube de Autores, 2011.307, p. p.: il. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=I-worBqsMTcC&printsec=frontcover&dq=logistica+reversa+patricia+guarnieri&hl=pt-BR&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=logistica%20reversa%20patricia%20guarnieri&f=false >. Acesso em: 10 de Agosto de 2015.

Jornalismo Online – PUCSP – 2010- Disponível em <https://revistasmen.wordpress.com/ acesso> Acesso em 19 de outubro de 2015.

LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. – Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm) . Acesso em 19 de outubro de 2015

Lixo eletrônico - problema e soluções – Disponível em <https://ecolandia.wordpress.com/2015/12/05/o-lixo-eletronico-questao-ambiental-e-de-saude-publica/> Acesso em 29 de Outubro de 2015.

Lixo Eletrônico . SEBRAE - 2014/Disponível em: <<http://www.sebraemercados.com.br/wp-content/uploads/2015/12/LixoEletronico.pdf>>. Acesso em 29 de Outubro de 2015.

Microelectronics and Computer Technology Corporation (MCC). Electronics Industry Environmental Roadmap. Austin, TX: MCC, 1996

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade.** 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001. <http://www.faed.udesc.br/arquivos/id_submenu/1428/minayo_2001.pdf>

MORESI, Eduardo, **Metodologia da Pesquisa**, Brasília, 2003, Universidade Católica De Brasília – UCB, Pró-Reitoria De Pós-Graduação – PRPG Programa De Pós-Graduação Stricto Sensu Em Gestão Do Conhecimento E Tecnologia Da Informação. Disponível em: Acesso em: 26/11/15.

OLIVEIRA, S.; NEGREIROS, J. **Lixo Eletrônico: um estudo de responsabilidade ambiental no contexto Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazona/IF-AM.** Anais: II SENEPT: Seminário Nacional de Educação Profissional e Tecnológica, 2010. Disponível em: http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2010/Posterres/GT06/LIXO_ELETRONICO.pdf.. Acesso em: 04 de Novembro de 2015.

OPCIONES. (2003); Els ordinadors. Revista Opcios. Disponível em: <http://www.revistaespacios.com/a12v33n02/12330271.html>, Acesso em: 04 de Novembro de 2015.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de, **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico** , 2ª Ed., Novo Hamburgo - RS, Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo - ASPEUR Universidade Feevale, 2013. Disponível em:< <http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>> , acesso em: 26/11/15. ReciclaInfo -Disponível em <<http://www.reciclaInfo.com.br/servicos.htm>> Acesso em 20 de outubro de 2015.

PRUX, Oscar Ivan. **A responsabilidade pelo reaproveitamento, reciclagem ou descarte do lixo eletrônico.** 2009. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2010/Posterres/GT06/LIXO_ELETRONICO.pdf>. Acesso: 09 de novembro de 2015.

REVISTA EXAME - **Brasil produz muito lixo eletrônico, diz ONU /23/02/2010** . Disponível em <http://exame.abril.com.br/mundo/noticias/brasil-emergente-mais-produz-lixo-eletronico-diz-onu-535153> . Acesso em: 09 de novembro de 2015.

RIGOTTI, C. M. **Gestão do lixo eletrônico nos municípios de abrangência das SDR do extremo oeste de Santa Catarina**. 2011. 72f. Monografia (Pós-Graduação em nível de especialização MBA – Gestão Ambiental e Projetos Sustentáveis) - Universidade do Oeste de Santa Catarina Campus de São Miguel do Oeste, 2011. Disponível em: <<http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2013/10/Claudia-Michele-Rigotti.pdf>> Acesso em 17 de novembro de 2015.

Rosa, Rodrigo de Alvarenga. **Gestão logística** / Rodrigo de Alvarenga Rosa. – 2. ed. reimp. – Florianópolis : Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília] : CAPES : UAB, 2012. 176p. : il. Disponível em:< <http://cegpm.virtual.ufpb.br/wp-content/uploads/2013/07/GEST%C3%83O-LOG%C3%8DSTICA.pdf>>Acesso em 21 de outubro de 2015.

RODRIGUES, Angela Cassia., **Imapctos Socioambientais dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: Estudo da cadeia pós-consumo no Brasil** . / Angela Cassia Rodrigues – Santa Bárbara d’Oeste, SP:[s.n], 2007, p. 60-111 Disponível em : <https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/2006/KFTTMPPVCRXA.pdf> , Acesso em 29 de setembro de 2015.

SILVA, Bruna Daniela da, OLIVEIRA, Flávia Cremonesi, MARTINS, Dalton Lopes, **Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil**, Santo André, 2007. Disponível em http://wiki.nosdigitais.teia.org.br/images/9/98/Lixo_eletronico_no_brasil_2008.pdf , Acesso em 29 de setembro de 2015.

Sustentabilidade no descarte de equipamentos de informática- Disponível em <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfWlsAC/sustentabilidade-no-descarte-equipamentos-informatica>>. Acesso em 29 de setembro de 2015.

STARKS, G. **The evolution and adoption of a supply chain focus in public organizations**. *Contract Management*, May 2006.

TR Sucatas/ Disponível em <<http://www.trsucatas.com.br/sucata-eletronica-2>> Acesso em 17 de outubro de 2015.

VICTORIANO, Célia Jurema Aito. **Canibais da natureza: educação ambiental, limites e qualidades de vida**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2000. P. 150-171

Yin, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos** / Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi - 2.ed. -Porto Alegre : Bookman, 2001 Disponível em : <https://saudeglobaldotorg1.files.wordpress.com/2014/02/yin-metodologia-da-pesquisa-estudo-de-caso-yin.pdf> Acesso: 10 de novembro de 2015.

