



Universidade Federal do Pampa

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Roselaine de Fátima Divério Ferrer

**Gestão de Recursos Tecnológicos
Estudo de Caso**

CURSO DE GESTÃO AMBIENTAL

**São Gabriel
2013**

ROSELAINÉ DE FÁTIMA DIVÉRIO FERRER

GESTÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS

**Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Curso de Bacharel em
Gestão Ambiental da Universidade
Federal do Pampa, como requisito
parcial do Grau de Bacharel em
Gestão Ambiental.**

**Orientadora: Prof^a. Dr^a. Luciana Borba
Benetti**

Coorientador: Sgt^o. Daniel Aires

**São Gabriel
2013**

ROSELAINÉ DE FÁTIMA DIVÉRIO FERRER

GESTÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharel em Gestão Ambiental da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial do Grau de Bacharel em Gestão Ambiental.

**Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovada em:
07 de Outubro de 2013**

Banca examinadora:

**Prof^a. Dr^a. Luciana Borba Benetti
Unipampa**

**Prof^o. Ms André Carlos Cruz Copetti
Unipampa**

**Prof^a. Ms Beatriz Stoll Moraes
Unipampa**

AGRADECIMENTO

O desejo de conhecimento sempre esteve comigo, mas foi o Senhor, meu Deus, que proporcionou esta vitória.

A concretização desta etapa, dedico a Ti, Senhor. Muito obrigada, pois em nenhum instante tive dúvidas quanto a tua presença.

Agradeço também a meus pais e filhos, pela paciência que tiveram, perante minhas faltas em razão de estudo.

Agradeço ainda a meus orientadores, amigos e colegas que esforçaram-se para dirimir dúvidas.

E, não posso deixar de agradecer a meu amigo e companheiro Vanderlei que não se deixou intimidar em nenhum momento.

A todos vocês, meu muito obrigada.

*Depois disse ao homem: “O temor
ao Senhor, eis a sabedoria; fugir
do mal, eis a inteligência.”*

Jó 28 – Bíblia Sagrada

GESTÃO DE RESÍDUOS TECNOLÓGICOS

Autora: Roselaine Ferrer¹

Orientadora: Luciana Borba Benetti²

Supervisor: Daniel Aires³

RESUMO

Atualmente, viver sem recursos tecnológicos é praticamente inviável; porém, o número absurdo de criações de produtos nada ecológicos está comprometendo a nossa própria existência ao colocar em risco o equilíbrio ambiental. Conscientes de que as atividades humanas interferem negativamente no meio ambiente, o estudo sobre os recursos tecnológicos vem sendo tratado com maior intensidade, despertando a atenção de muitos; como a 13ª Cia Com Mec, que sensibilizada com a temática, toma a decisão de coletar e armazenar produtos tecnológicos na esperança de diminuir a disposição destes resíduos de forma irregular, já que o município não conta com este tipo de serviço. O objetivo deste trabalho é identificar práticas eficientes na gestão de resíduos tecnológicos, uma vez que a implementação de um sistema de gerenciamento de resíduos eletrônicos exige investimento alto, dedicação pontual, pessoal capacitado, parceria com associação de catadores, infraestrutura, também não há como deixar de citar, a importância da conscientização da população, então, é fundamental trabalhar a divulgação e a educação ambiental em todo o município; elaborar projeto solicitando a parceria do órgão municipal, são apenas alguns dos muitos quesitos a serem superados. O interesse demonstrado pela 13ª Cia, demonstra que o município pode contar com o apoio desta unidade militar frente às questões ambientais.

Palavras Chave: Meio Ambiente, Descarte Consciente, Gerenciamento de Resíduos

¹Estudante de Graduação do Curso de Gestão Ambiental

²Coordenadora Acadêmica da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA

³Sargento da 13ª Cia Com - Tecnólogo em Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	09
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
3. OBJETIVOS.....	15
4. METODOLOGIA.....	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	20
6. CONCLUSÃO.....	29
7. BIBLIOGRAFIA.....	30

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 01 – Componentes e seus efeitos na saúde humana.....	20
Figura 01 – Fachada da 13ª Cia Com Mec.....	19
Figura 02 – Foto ilustrativa dos componentes de um produto eletrônico.....	21
Figura 03 – Foto ilustrativa da desmontagem de um produto eletrônico.....	22
Figura 04 – Fábrica de reciclagem.....	23
Figura 05 – Imagem ilustrativa de abandono irregular de resíduos perigosos.....	27

1. INTRODUÇÃO

O crescente aumento da população é apenas um dos fatores que favorecem o consumo de equipamentos eletrônicos; porém o que implica em sinais de degradação ambiental é o fato de serem produtos conflituosos, lucro financeiro x equilíbrio ambiental.

O crescimento econômico em busca da realização financeira, cria a todo instante um novo recurso tecnológico; na tentativa de manter-se competitivo no mercado a cada nova série promete design, agilidade e confiabilidade na resolução de tarefas, beleza e conforto; e a conseqüência, descarte inapropriado, o agravo por um ciclo de vida cada vez mais curto, resulta no acúmulo de equipamentos abandonados irregularmente, colocando em risco não só a nossa própria existência, como também a saturação do planeta como um todo, pois a poluição desconhece fronteira.

Segundo a lei nº 12.305/2010, ciclo de vida do produto é uma “série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias primas e insumos, o processo de fabricação, o uso, o descarte e o reaproveitamento de materiais recicláveis”. Os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos são todos responsáveis na minimização do volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados; E, obriga as pessoas jurídicas, que operam com resíduos perigosos, a elaborar um plano de gerenciamento para estes resíduos (art. 39), esta medida seria capaz de solucionar a questão do descarte dos resíduos sólidos perigosos, que passariam a ter um destino final ecologicamente correto, fechando o ciclo de vida do produto.

Com o exposto, justifica-se a elaboração deste trabalho mediante a necessidade de reflexão quanto à escolha de práticas eficientes na gestão de resíduos tecnológicos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Atualmente o termo sustentabilidade é o mais requisitado quando se refere a meio ambiente, qualidade de vida do homem e sobrevivência.

A partir do momento em que se constata que a garantia da sobrevivência da espécie está relacionada a maneira como é tratada a natureza, idealizadores e especialistas em diferentes áreas defendem a conservação e a preservação da qualidade ambiental.

Neste contexto, proteger a natureza, divulgar os acidentes ambientais associando-os ao comprometimento da qualidade de vida do homem, leva a transformá-los em questionamentos, que passam a ser debatidos em busca de respostas coerentes, que resultem em estratégias eficazes de conciliação entre desenvolvimento econômico, emprego dos recursos naturais, práticas de produção, consumo consciente e qualidade de vida, todos estes são apenas alguns itens que pretende-se atender desde a conscientização de que os maus tratos sofridos pela natureza refletem diretamente na perspectiva de vida do homem.

“Em 31 de agosto de 1981 é sancionada a lei nº 6.938 que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, objetivando a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida; e conceitua: - meio ambiente “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;” – degradação da qualidade ambiental “a alteração adversa das características do meio ambiente;” – poluição “a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, a segurança e o bem estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas: afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos;” – poluidor “pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, que seja responsável, direta ou indiretamente, por atividade causadora de degradação ambiental;” Eis, o avanço, o meio ambiente passa a ser amparado em lei, objetivando reduzir a degradação da qualidade ambiental e, entre outros, incentivar a produção de equipamentos antipoluentes.

Na busca de respostas, realizou-se uma comissão que contou com a presença de 21 membros de diversos países que estudaram a degradação ambiental e econômica do planeta, propondo soluções para os problemas

detectados sobre a ótica do desenvolvimento sustentável. Nosso Futuro Comum, que ficou conhecido como O Relatório Brundtland é o resultado do trabalho da Comissão Mundial (da ONU) sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (UNCED). Os presidentes desta comissão eram Gro. Harlem Brundtland e Mansour Khalid. O relatório parte de uma visão complexa das causas dos problemas sócio-econômicos e ecológicos da sociedade global. E desta reflexão, surge um conceito amplo para satisfazer o termo sustentabilidade, “o desenvolvimento sustentado é aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras satisfazerem as suas.” (NOSSO FUTURO COMUM, 1987).

“Existe uma consciência crescente de que o nosso sistema global ecológico de sustentação da vida encontra-se ameaçado. E constata-se que decisões baseadas em critérios locais restritivos, e a curto prazo, podem produzir resultados desastrosos em termos globais e de longo prazo. Existe também uma consciência crescente de que os modelos e conceitos econômicos e ecológicos tradicionais não são satisfatórios para lidarem com esses problemas” (COSTANZA, 1994, p. 112).

Após esta assimilação, derruba-se o modelo de crescimento econômico fundamentado na percepção de que os recursos naturais seriam abundantes e inesgotáveis para dar lugar a inúmeras discussões e reflexões sobre as conseqüências das atividades humanas no ecossistema.

“Os problemas ambientais tem sido crescentes nas últimas décadas e estão relacionados diretamente com a ação do homem. A consciência adquirida pelos alarmantes movimentos políticos, sociais e ambientais que surgiram na década de 70, fez com que as empresas passassem a desempenhar novos papéis no cenário social” (DEMING, 1990).

“(…) os gestores das empresas já estão conscientes da relevância do tema sustentabilidade. A visão de mercado destas organizações acredita no fundamento de que o risco do negócio sustentável de longo prazo irá diminuir à medida que a companhia incorpore as questões socioambientais ao seu cotidiano.” (BORGES, et al, 2006).

“Pesquisas realizadas no Canadá e no Reino Unido mostraram que a presença de gases-estufa derivados da ação humana contribui para elevar a temperatura da atmosfera e leva a um acúmulo maior de vapor d’água, o que aumenta significativamente a probabilidade de tempestades. Além disso, um relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas(IPCC) concluiu que há uma probabilidade de 66% de que as alterações no clima já estejam contribuindo para agravar a ocorrência de eventos climáticos extremos. E a situação deve piorar se o planeta continuar a aquecer. Falando em aquecimento, mapas de satélites mostraram que o gelo do Ártico está derretendo em nível nunca registrado desde que as observações começaram, em 1972. Se essa tendência permanecer, os pesquisadores acreditam que não haverá gelo na região polar nos meses de verão dentro de 30 anos – cerca de 40 anos antes do que previa o último relatório do IPCC. A julgar pelas emissões de gás carbônico, o prognóstico não é nada animador. Um estudo norueguês publicado na revista Nature Climate Change concluiu que, em 2010, as emissões de CO² cresceram 5,9% em relação ao ano anterior e bateram seu recorde histórico.”

Segundo Jean Guimarães, (2011) foi o ano mais quente. A retrospectiva de desastres ambientais de 2011, trouxe números alarmantes de desastres ambientais que ocorreram em todo o planeta, onde a causa é associada ao aquecimento global; O que gerou intensas discussões sobre ações e políticas governamentais relacionadas ao meio ambiente.

Vulcões, furacões, enchentes, deslizamentos, tempestades, secas e tsunamis são notícias de abertura de jornais, revistas e televisão no mundo todo. Neste contexto, a Alemanha anuncia que vai antecipar o fechamento de suas usinas nucleares para 2022 e a Suíça também decidiu acabar com seus reatores.

Protocolos internacionais são constituídos para amenizar os conflitos existentes mundialmente quanto ao uso dos recursos naturais. Os protocolos considerados mais importantes no contexto ambiental são:

Protocolo de Montreal, assinado em 1987. -o relatório da ONU atribui ao Protocolo de Montreal o fato de a perda de ozônio ter sido suspensa e de o efeito estufa ter sido mitigado. Em razão dos controles rígidos aplicados, o pacto evitou a emissão do equivalente a dez giga toneladas anuais de dióxido de carbono (CO²) -

quantidade cinco vezes maior do que as metas de redução dos gases-estufa para 2008-2012 fixadas pelo Protocolo de Kyoto.

Convenção da Basiléia para o Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua disposição; Acontece na Suíça, em 22 de março de 1989. O Brasil adere a convenção por estabelecer mecanismos internacionais de controle desses movimentos, o objetivo era coibir o tráfico ilegal e prever a intensificação da cooperação internacional na gestão ambientalmente adequada desses resíduos.

“A preocupação com a ordem ambiental internacional, e por conseguinte a ordem internacional de resíduos, surgiu em busca de dois horizontes: a **escassez de recursos**, onde o acesso e a herança dos recursos naturais podem ser ameaçados diante do seu uso desenfreado e a **ameaça de segurança**, impossibilitando, o uso desigual, a continuidade de vida na Terra.” (RIBEIRO, 2001:11).

Protocolo de Kyoto (emissões de gases estufa), assinado em 1997, mas implantado somente em 2004, após ratificação da Rússia.

“Kyoto pode ter sido um primeiro passo necessário. Mas a estabilização das emissões de carbono exigirá um projeto mais tangível que não iniba o crescimento econômico enquanto se efetua a transição para uma infraestrutura energética sem carbono. Os slogans das empresas petrolíferas anunciando um mundo pós-petróleo não são suficientes.”(Stix, 2006).

A estratégia da união de esforços para combinar crescimento econômico com equidade social e proteção ambiental, trata-se da implantação da gestão ambiental, Rio de Janeiro, 1992 – em reunião 179 países acordam e assinam o documento denominado **Agenda 21**, Conferência Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas (UNCED). A Agenda 21 pode ser definida como “instrumento de planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, em diferentes bases geográficas, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica.”(site do MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE)

Neste contexto global, a diminuição dos resíduos tem se mostrado o caminho para a minimização do problema, porém não é tão simples assim, pois envolve o respeito ao meio ambiente – o qual exige reflexão no conceito de valores. (Devastar uma área para produção ou manter a área intacta, que atitude trará maior benefício?); envolve ainda a mudança de hábitos e costumes populares (como a aquisição imediata do último lançamento de um bem para manter-se atualizado ou simplesmente satisfazer o ego); e ainda a educação, a população também deve conhecer práticas responsáveis, para poder decidir entre que atitude tomar. (Jogar o sofá no rio? Doar? ou Restaurar? Que conseqüências acarreta a ação de jogar ao rio?).

Mas, como deixar de concordar com a seguinte afirmação: “a velocidade dos avanços sóciotécnicos permite que as inovações aconteçam num ritmo cada vez mais rápido.” (Arocena; Sutz, 2003). Porém, o que se pede é responsabilidade, inovar é pensar o desenvolvimento em sintonia com o equilíbrio ambiental e social, e não apenas, o mercado.

López Cerezo, (2003) resumiu em uma simples equação a interligação entre ciência e tecnologia: “+ ciência = + tecnologia = + riqueza = + bem estar social”

Então, se ciência e tecnologia aliadas podem promover o bem estar social; É sensato criticar os avanços tecnológicos? Este trabalho, não vem para criticar os avanços tecnológicos, mas sim salientar a necessidade da produção de recursos tecnológicos com responsabilidade ambiental e a importância da aplicação da logística reversa, que prevê o retorno do produto ao fabricante, quando obsoleto, em desuso ou comprometido por defeito irreversível; o fabricante por sua vez, o encaminha a um novo processo, conhecido como processo de reciclagem ou reuso, esta ação promove a redução à exploração de recursos naturais e a redução da poluição; e ainda gera trabalho e renda. A lei 12.305/10, conceitua logística reversa como

“um 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.”

3. OBJETIVOS

a. Objetivo Geral:

I. Identificar práticas eficientes na gestão de resíduos tecnológicos;

b. Objetivos Específicos

I. Listar os principais efeitos danosos, causados ao meio ambiente e ao homem, em decorrência do descarte inadequado dos resíduos tecnológicos;

II. Identificar empresas licenciadas para a coleta e tratamento dos resíduos tecnológicos mais próximos de nosso município.

4. METODOLOGIA

Esse trabalho foi realizado de sete de agosto a trinta de setembro, tratando-se de um estudo de caso, onde a parte interessada, 13ª Cia Com Mec demonstra preocupação quanto ao destino final dos seus equipamentos eletrônicos. No primeiro momento para uma interação com a realidade da Companhia, foi realizada uma visita para conhecer as dependências do quartel, mantendo contato com o Sgtº Daniel Aires – Tecnólogo em Tecnologia da Informação, responsável pelas informações acerca do problema. Baseada na pesquisa qualitativa, através da leitura de livros, revistas e sites, fontes bibliográficas e legislações relacionadas ao tema aos poucos, as questões foram sendo elucidadas.

Como o município não disponibiliza de uma unidade de tratamento de resíduos tecnológicos a 13ª Cia Com Mec ciente de sua responsabilidade, coleta e armazena seus equipamentos em desuso, assim os mantém até a chegada de uma empresa licenciada que se responsabiliza pela coleta e destino final dos equipamentos. Esta atitude foi tomada na expectativa de reduzir o número de descarte inadequado de resíduo tecnológico.

ESTUDO DE CASO: 13ª COMPANHIA DE COMUNICAÇÕES MECANIZADA

A antiga caserna dos Regimentos de Infantaria e de Cavalaria, denominada primeiro, Forte de Caxias, depois Praça Forte de Caxias, é hoje considerada Patrimônio Histórico, tantas são as lembranças guardadas na sua memória.

Em 08 de junho de 1999, por intermédio da Port nº 311, da mesma data, a 13ª Companhia de Comunicações recebeu a denominação histórica de “Companhia Praça Forte de Caxias” num reconhecimento do Exército à importância e influência do histórico local e também, como mais uma forma de homenagear o Duque de Caxias, Patrono do Exército Brasileiro. Em 09 Ago 99, pela Port Min nº 399, recebeu o seu Estandarte Histórico.

NOSSA MISSÃO

A fim de contribuir com o escalão superior na defesa da pátria, instalar, explorar e manter o Sistema de Comunicações da 3ª Brigada de Cavalaria Mecanizada nas operações de defesa externa, nas operações de garantia da lei e da ordem e nas ações subsidiárias.

A fim de cooperar com a Comunidade Local, contribuir com o desenvolvimento nacional na área em que está inserida com responsabilidade social.

VISÃO DE FUTURO

Ser reconhecida no âmbito da 3ª Bda C Mec como OM que, otimizando processos, gera eficiência no cumprimento de sua atividade fim, zela pelo seu patrimônio e age com responsabilidade social, com relação ao público interno e à comunidade em que está inserida, com ênfase no bem estar da família militar.

HISTÓRIA DA 13ª COMPANHIA DE COMUNICAÇÕES MECANIZADA

Na década de 1850, o império reformulou suas forças militares, surgindo, então, entre outros, o Corpo de Engenheiros. Desse modo, o Decreto nº 1.535, de 23 de janeiro de 1855, criava um Batalhão de Engenheiros, posteriormente chamado de 1º Batalhão de Engenharia, com destacada participação na Guerra do Paraguai, particularmente nos combates da Ilha da Redenção, Passo da Pátria, Tuiuti, Punta Naró, Humaitá, Piquiciri, Peribebeuí, Campo Grande e Cerro Corá, bem como na construção da estrada do Chaco.

Em 18 de janeiro de 1935, o Aviso nº 99 do Ministério da Guerra reorganizava a Arma de Engenharia. Assim, o 1º Batalhão de Engenharia se transforma no 1º Batalhão de Transmissões, com sede na Vila Militar, Rio de Janeiro, o qual recebe a denominação de Batalhão Vilagram Cabrita, pelo Decreto nº 2.553, de 04 de abril de 1938.

Com a eclosão da 2ª Guerra Mundial, uma das subunidades do 1º Batalhão

de Transmissões, a 2ª Companhia de Transmissões, foi destacada para fazer parte, em Natal- RN, da 7ª DI, responsável pela segurança do setor norte do NE brasileiro. Esta subunidade deu origem à 14ª Companhia Independente de Transmissões, criada pelo Decreto-Lei nº 4.905, de 31 de Outubro de 1942 (Origem da atual 13ª Companhia de Comunicações – documento e data de criação). O Aviso nº 2.909, de 6 de novembro de 1942, dá autonomia administrativa à 14ª Companhia Independente de Transmissões, a qual, por intermédio do Aviso nº 2.948, de 11 de novembro de 1942, recebe a determinação para se instalar, em Natal-RN, para constituição da nova unidade, que será constituída pelos quadros, tropa e todo o material da 2ª Companhia de Transmissões do Batalhão Vilagram Cabrita.

Terminada a 2ª Guerra Mundial, o Ministro da Guerra determina que a 14ª Companhia Independente de Transmissões se desloque para São Gabriel-RS, e se instale na “Praça Forte de Caxias”, para constituir o 3º Batalhão Motorizado de Transmissões, criado pelo Decreto nº 19.121, de 9 de julho de 1945, sendo orgânico do 1º Corpo de Cavalaria. O Aviso nº 2.970, de 08 de novembro de 1945, deu autonomia administrativa e determinou que a carga e os recursos financeiros da 14ª Companhia Independente de Transmissões fossem transferidos, automaticamente, para o 3º Batalhão Motorizado de Transmissões. Contudo, no ano de 1946 o Exército Brasileiro é reestruturado, e deixam de existir os Corpos de Cavalaria, passando as Divisões de Cavalaria a contar com as Companhias de Transmissões como órgão de comando.

De acordo com os novos Quadros de Organização de Efetivos do Exército para os anos de 1946 e 1947 e, em consequência do Aviso Ministerial nº 1.478, de 29 de novembro de 1946, que deu autonomia administrativa à 12ª e 13ª Companhias de Transmissões, o 3º B Mot Trans deixou de ter razão para existir, desdobrando-se nas 12ª e 13ª Companhia de Transmissões, ficando sem efetivo e tendo sua vida administrativa encerrada a partir de 31 de dezembro de 1946. A partir de 1º de janeiro de 1947, as 12ª e 13ª Companhias de Transmissões passaram a ter vida administrativa própria, subordinadas, respectivamente, às 2º e 3º Divisões de Cavalaria (publicado no Bol nº 286, de 20 de dezembro de 46, da 3ª RM).

Em 1953, acompanhando o surgimento da nova arma, a Unidade passa a se chamar 13ª Companhia de Comunicações.

Figura 1 – Fachada da 13ª Cia Com Mec



(fonte: site 13ª Cia Com Mec)

É assim, pois, que após quase um século e meio de existência, considerando a data de criação de sua origem mais remota e, após percorrer no cumprimento de suas missões, as regiões NE e SE do Brasil, veio a 13ª Companhia de Comunicações - Companhia Praça Forte de Caxias – a situar-se na gloriosa São Gabriel, Terra dos Marechais.

Ocupando a histórica “Praça Forte de Caxias”, ela permite a coordenação e o controle das atividades de segurança das históricas vias de acesso à Colônia do Sacramento e à Santa Tecla, como lídima expoente das glórias da Arma de Comunicações do Exército Brasileiro.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Constituição Federal Brasileira, promulgada em 1988, assegurou diversas garantias constitucionais, entre elas, o respeito aos direitos humanos e à preservação do meio-ambiente; em seu artigo 225, assegura a todos, indiscriminadamente, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como o dever de defendê-lo e preservá-lo.

A lei nº 12.305/10, institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, a qual vem para fundamentar a carta magna no quesito dos resíduos sólidos, definindo conceitos, princípios, responsabilidades e, entre outros, apontando soluções práticas na minimização de danos ambientais e da saúde pública em decorrência do descarte de resíduos sólidos; classifica os resíduos sólidos quanto a sua origem e a periculosidade, definindo resíduos perigosos como aqueles que por suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública.

É comprovado que substâncias tóxicas não biodegradáveis compõem os produtos eletroeletrônicos, acarretando sérios riscos à saúde de todo aquele que manuseá-lo e ao meio ambiente; desta forma, salienta-se a necessidade da tomada de cuidados com esses equipamentos, ou seja, produtos elétricos e eletrônicos fazem parte da classificação de resíduos sólidos perigosos.

No quadro 1, são listados os principais componentes tóxicos do lixo eletrônico, bem como os principais efeitos na saúde humana e onde são empregados nestes equipamentos.

Quadro 1: Componentes e seus efeitos na saúde humana

COMPONENTES	EFEITOS NA SAÚDE	ONDE É USADO
CHUMBO	Causa danos ao sistema nervoso e sanguíneo	Computador, celular, televisão, tubos de raios catódicos e soldas
MERCÚRIO	Causa danos cerebrais e ao fígado	Computador, monitor e TV de tela plana, tubos de raios catódicos

CÁDMIO	Causa envenenamento, danos aos ossos, rins, pulmões, e afeta o sistema nervoso	Computador, monitores de tubo antigos, baterias de laptops
ARSÊNICO	Causa doenças de pele, prejudica o sistema nervoso e pode causar câncer no pulmão	Celular
BERÍLIO	Causa câncer de pulmão	Computador, celular
RETARDANTES DE CHAMA (BRT)	Causam desordens hormonais, nervosas e reprodutivas	Diversos componentes eletrônicos, para prevenir incêndios
PVC	Se queimado e inalado, pode causar problemas respiratórios	Em fios para isolar correntes

(Fonte: Blog Lixo Eletrônico)

Figura 2 - Foto ilustrativa dos componentes de um produto eletrônico



(fonte: Alibaba.com)

Figura 3: Foto ilustrativa da desmontagem de um produto eletrônico



(fonte: Capacitação EAD)

As substâncias químicas que compõem os equipamentos elétricos e eletrônicos, quando depositadas no solo de modo irregular, sem tratamento e cuidados, contaminam o meio ambiente quando penetram no solo e se infiltram nos lençóis freáticos, desta forma contaminam as plantas e animais, e seguindo a cadeia alimentar atingem os homens, que desavisados utilizam os alimentos contaminados.

Como o objeto de estudo, representa um consumidor de produtos eletroeletrônicos, cabe, segundo a responsabilidade compartilhada, que é citada no artigo 30,

“É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta seção.”

Ou seja, cabe aos consumidores, a responsabilidade de efetuar a devolução do produto quando não mais o quiser; aos comerciantes ou distribuidores dos produtos ou embalagens de características perigosas, são responsáveis pela condução destes produtos até o centro de triagem mais próximo. Isto é, com a

instituição da PNRS, ficam proibidas as práticas populares de descarte de equipamentos elétricos e eletrônicos em pátios baldios e rios. Para reverter esta situação, esta lei, prevê entre os princípios e objetivos o direito da sociedade à informação e ao controle social.

No artigo 33, a PNRS estabelece a obrigatoriedade da estruturação e implantação de sistemas de logística reversa aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos eletroeletrônicos e seus componentes, como o exemplo abaixo (figura 4) de uma fábrica de reciclagem da Oi instalada em Pernambuco; e no capítulo II, a PNRS conceitua logística reversa como um 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. A figura 2 ilustra os componentes de um produto eletrônico e a figura 3 simula uma desmontagem.

Figura 4 - Fábrica de reciclagem



(Fonte: Blog Mundo Bit)

Sargento da 13ª Cia Com Mec e Tecnólogo em Tecnologia da Informação, Daniel Aires, conclui:

“No que se refere a equipamentos eletroeletrônicos, o microcomputador de uso pessoal e profissional em média dura de quatro a cinco anos. Das peças que compõem uma máquina, cerca de 25% são recuperáveis, 70 % são recicláveis e 5 % podem contaminar a natureza. Descartar e reciclar um computador são um desafio pertencente ao sistema de gestão de resíduos eletrônicos presentes nas principais empresas de tecnologia e iniciativas governamentais, nos dias atuais em que vivemos.”

Gerir resíduos eletrônicos exige um manejo adequado para a reciclagem correta e efetiva feita em parceria com empresas de reciclagem especializadas em metais. Dentro do computador, em suas peças, há material tóxico e metais como ouro, prata, cobre e chumbo.

Além da durabilidade de uso da máquina, o computador mesmo funcionando torna-se obsoleto em virtude da velocidade de inovações tecnológicas que a indústria da informática disponibiliza a cada seis meses, em média, no mercado. A obsolescência e o desgaste do equipamento, tradicionalmente, incentivam o descarte incorreto de computadores no lixo comum.

No Brasil, há entidades sem fins lucrativos que recebem máquinas usadas para reutilização de peças na montagem de computadores que servirão escolas, comunidades carentes e famílias de baixa renda, mais ficam localizadas nas capitais principalmente no Rio de Janeiro e São Paulo.

No decorrer de quatro e cinco anos, usuários domésticos e empresas mantêm o computador atualizado por meio de upgrades, ou seja, instalando novas peças e utilitários para manter o computador atualizado, mas em determinado tempo de uso manter o upgrade custa mais caro do que adquirir um equipamento novo, mais moderno e protegido com suporte de fábrica.

No mundo, grandes empresas como a Sony, HP, Compaq, Dell, Apple e Toshiba possuem programa de reciclagem que recebe o computador usado em troca de desconto num equipamento novo, porém, no Brasil isso ainda não é comum.

Entre as empresas que fabricam e reciclam computadores, há necessidade do fortalecimento de um círculo virtuoso de zelo com o meio ambiente por meio de reaproveitamento de matérias-primas recicladas, oportunidade de negócios na cadeia de suprimento, geração de emprego e equipamentos reciclados para a inclusão digital.

Entre os países desenvolvidos, a responsabilidade estendida segue regulamentos de leis do governo, nos países em desenvolvimento há ainda dificuldades, principalmente no sistema de coleta de lixo dos municípios de se tratar o excesso de lixo eletrônico descartados. Há ainda países que importam equipamentos obsoletos para a fabricação de novos, o que gera uma exclusão de peças descartadas sem tratamento.

Segundo o conceito de RIP – responsabilidade individual do produtor – cada empresa é responsável individualmente pelos seus produtos. Portanto, devem-se incentivar financeiramente as empresas para que criem programas de coleta e reciclagem de equipamentos eletrônicos e devido sistema de tratamento de substâncias maléficas presentes nesses equipamentos.”

Neste relato, o Sgtº Daniel Aires retrata a capacidade que temos de lidar com as adversidades - quando é viável financeiramente atualizar um equipamento investindo em peças sobressalentes ou quando o descarte do equipamento é a opção mais lucrativa, mas em que momento nos perguntamos o que é mais vantajoso para o meio ambiente?! Para que esta conscientização ecológica ocorra é preciso haver conhecimento, compreender como ocorrem os processos químicos dos materiais e como a natureza reage com estes, e que efeitos causam; Para que um país possa pensar o meio ambiente e fazer a melhor escolha, ele precisa de educação ambiental ainda no ensino fundamental. O Brasil ainda vive em desvantagem, no texto acima, quando afirma que a reutilização de peças só ocorre nas capitais RJ e SP e que grandes empresas de produtos elétricos e eletrônicos possuem programa de reciclagem, porém o Brasil não vivencia esta realidade; então, percebe-se o quanto estamos atrasados, porém devemos lembrar que a PNRS, ficou tramitando por aproximadamente 19 anos até ser finalmente instituída, talvez esta demora justifique a nossa deficiência atual.

Países ricos preferem exportar seu lixo eletrônico para os países mais pobres, esta é a solução dada por eles, na tentativa de livrar-se do acúmulo de lixo e do risco de contaminação. Esta atitude é incompreensível, quando países ricos fogem de suas responsabilidades, como os países pobres poderão gerir satisfatoriamente estes resíduos?

O artigo 49 da lei nº 12.305/10, demonstra preocupação com a entrada de resíduos perigosos em nosso país:

“É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reúso, reutilização ou recuperação.”

Cientes dos perigos causados por estes resíduos o artigo acima vem de encontro ao princípio estabelecido Prevenção e Precaução (artigo 6º, inciso I), mesmo porque os resíduos perigosos podem combinar com outros componentes presentes ocasionando resultados não conhecidos, lembrando que quanto maior a concentração de resíduos perigosos, maior será a probabilidade de contaminação.

A reciclagem de eletroeletrônicos envolve investimento inicial alto; pessoal capacitado, sem esquecer que é muito grande a variedade de compostos destes equipamentos, portanto o valor de mercado é muito variável, para haver sucesso financeiro neste empreendimento, é preciso contatar com empresas diferentes, daí a necessidade da separação dos resíduos, pois há empresas que são especializadas na reciclagem de plástico, outras visam apenas os resíduos preciosos, como as placas que contém fios de ouro, então cada empresa só irá valorizar os resíduos de seu interesse. Daí, a necessidade de realizar a separação, e contatar com várias empresas, só assim os resíduos realmente serão reaproveitados, sem prejuízo dos demais, nem tão pouco correr o risco de serem abandonados em um lugar qualquer.

Entretanto, como fazer com aqueles equipamentos sem procedência, ou seja, a loja não mais existe ou adquiriu em um bric, nem sequer sabe onde foi adquirido; ou ainda trouxe de outro município; ou ainda ganhou de um parente de outro estado?

Portanto, ainda há muito equipamento “perdido” sem origem próxima. A população vai continuar decidindo sem conhecimento adequado, ou seja, escolhendo o que lhe é mais vantajoso.

Como é feita a coleta na Organização Militar em Análise:

- 1) São armazenados os equipamentos eletrônicos para descarte em uma sala destinada para esse fim;

- 2) É realizado o contato prévio com empresas cadastradas, que realizam a coleta seletiva e que tenham certificado para realizarem essa coleta;
- 3) É realizada uma divulgação para todos os militares da Organização Militar, que tenham em sua repartição ou até mesmo em suas residências, qualquer tipo de lixo eletrônico, que tragam o referido material para descarte;
- 4) Depois de coletado e catalogado os referidos materiais é determinada uma data para que a empresa faça a coleta do material para reciclagem;

Com o objetivo de retirar produtos eletrônicos e elétricos do abandono irregular (conforme ilustra a figura número 5) e talvez até mesmo pensando em um retorno financeiro, certamente irão continuar a se formar grupos, que coletam e armazenam sem proceder a separação dos materiais (devido a inviabilidade financeira); porém se o conhecimento for divulgado, a escolha recairá sobre uma empresa devidamente licenciada, como é a situação da 13ª Cia Com Mec.

Figura 5: Imagem ilustrativa de abandono irregular de resíduos perigosos



(Fonte: Blog Mundo Verde)

Após debater sobre diversos pontos, sobre a venda de produtos elétricos e eletrônicos, inteiros, mesmo tendo o cuidado de contatar somente com empresas devidamente licenciadas, o Sgtº Daniel Aires tomou a seguinte resolução: além de catalogar todos os produtos, o que já faz, irá passar a preencher uma nota de recebimento dos produtos que estarão especificados, o qual constará a assinatura do responsável pela coleta. Este procedimento, servirá para identificar a origem da mercadoria e quem assumiu a responsabilidade pela coleta, assim, se porventura, for encontrado algum dos seus equipamentos, ele terá como identificar o responsável.

Após essa abordagem, identifica-se algumas práticas ambientais sustentáveis quanto aos recursos tecnológicos:

- Logística Reversa: objetiva a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para que recebam um destino final ambiental adequado.
- Reciclagem: envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com intuito de se transformarem em novos produtos.
- Reutilização: o aproveitamento dos resíduos sólidos sem sofrer transformação biológica, física ou físico-química.

Quanto ao objetivo de identificar empresas licenciadas para a coleta e tratamento dos resíduos tecnológicos mais próximos de São Gabriel, não obtive sucesso, apesar de procurar a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, não houve retorno satisfatório.

6. CONCLUSÃO

Perante a lei, o gerador do resíduo é o mais indicado para a adoção de sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos, assim interpreta, por reconhecer que o mesmo possui infraestrutura organizada, tem conhecimento de causa, conta com pessoal habilitado; tudo isto leva a crer que haverá sucesso na redução da extração de matéria prima pelo reaproveitamento das peças, a redução do descarte de resíduos, o aumento da oferta de trabalho, e entre outros, a tão esperada, não geração de resíduos. Satisfazendo uma questão global, promover o equilíbrio ambiental.

Quanto ao consumidor, segundo a lei, cabe a entrega do equipamento obsoleto ao ponto da venda e ou a reutilização.

Concluí-se que não é conveniente adotar apenas a coleta e venda de produtos elétricos e eletrônicos em desuso, sem a separação dos materiais pois a venda não trará compensação financeira, muito menos benefício ambiental; Não estaremos livres da poluição se o destino final não for consciente.

7. BIBLIOGRAFIA

CARLETTO, Márcia Regina, Avaliação de impacto tecnológico: reflexões, fundamentos e práticas. Ed: UTFPR

CARPANEZ, J. 10 mandamentos do lixo eletrônico. In:
<http://g1.globo.com/noticias/tecnologia/0,,mul87082-6174,00.html> acessado em 03 de outubro de 2007.

POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

<http://www.google.com.br/search?newwindow=1&hl=pt>

<http://lixoeletronicont2011ifpi.blogspot.com.br/p/tematica-e-seus-problemas.html>

<http://cienciahoje.uol.com.br>

<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>

Quadro 1: <http://lixoeletronicont2011ifpi.blogspot.com.br/p/tematica-e-seus-problemas.html>

Figura 1: <http://www.13ciacomtec.eb.mil.br>

Figura 2: <http://portuguese.alibaba.com/product-free/air-conditioning-electronic-components-air-conditioning-circuit-boards-125655339.html>

Figura 3: <http://www.capacitacaoead.com.br/cursos-ead/informatica/manutencao-de-micros-e-notebooks>

Figura 4: <http://blogs.ne10.uol.com.br/mundobit/2012/12/11/oi-vai-instalar-fabrica-de-reciclagem-de-lixo-eletronico-em-pernambuco/>

Figura 5: <http://site1376956567.hospedagemdesites.ws/blog/tag/reciclagem/ page/2/>