

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO
MESTRADO EM DIREITO AMBIENTAL**

FABIANA BARCELOS DA SILVA CARDOSO

**A BASE LEGISLATIVA AMBIENTAL E A INTRODUÇÃO DA LOGÍSTICA
REVERSA COMO UM INSTRUMENTO PARA MINORAR O IMPACTO DOS
RESÍDUOS SÓLIDOS ELETRÔNICOS**

**CAXIAS DO SUL
2013**

FABIANA BARCELOS DA SILVA CARDOSO

**A BASE LEGISLATIVA AMBIENTAL E INTRODUÇÃO DA LOGÍSTICA
REVERSA COMO UM INSTRUMENTO PARA MINORAR O IMPACTO DOS
RESÍDUOS SÓLIDOS ELETRÔNICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito *Stricto Sensu* da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Direito Ambiental na linha de pesquisa Direito Ambiental e Novos Direitos.

Orientador: Prof. Dr. Agostinho Oli Koppe Pereira

**CAXIAS DO SUL
2013**



UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

“A BASE LEGISLATIVA AMBIENTAL E A INTRODUÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA COMO UM INSTRUMENTO PARA MINORAR O IMPACTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ELETRÔNICOS”

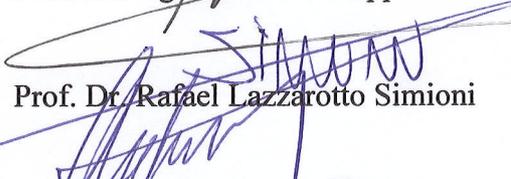
Fabiana Barcelos da Silva Cardoso

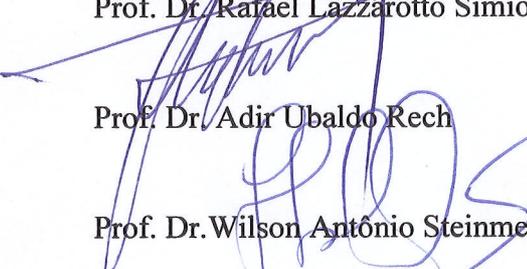
Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pela Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Direito - Mestrado da Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Direito, Área de Concentração: Direito Ambiental e Novos Direitos.

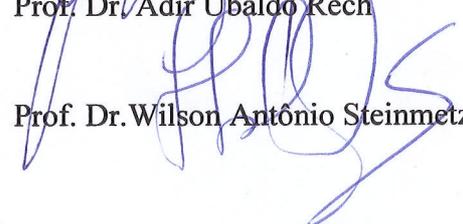
Caxias do Sul, 08 de abril de 2013.

Banca Examinadora:


Prof. Dr. Agostinho Oli Koppe Pereira


Prof. Dr. Rafael Lazzarotto Simioni


Prof. Dr. Adir Ubaldo Rech


Prof. Dr. Wilson Antônio Steinmetz



CIDADE UNIVERSITÁRIA

Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – B. Petrópolis – CEP 95070-560 – Caxias do Sul – RS – Brasil

Ou: Caixa Postal 1352 – CEP 95020-972 – Caxias do Sul – RS – Brasil

Telefone / Telefax (54) 3218 2100 – www.ucs.br

Entidade Mantenedora: Fundação Universidade de Caxias do Sul – CNPJ 88 648 761/0001-03 – CGCTE 029/0089530

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Universidade de Caxias do Sul
UCS - BICE - Processamento Técnico

C268b Cardoso, Fabiana Barcelos da Silva

A base legislativa ambiental e introdução da logística reversa

como instrumento para minorar o impacto dos resíduos sólidos eletrônicos / Fabiana Barcelos da Silva - 2013.

123 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul,
Programa de Pós-Graduação em Direito, 2013.

“Orientação: Prof.. Dr. Agostinho Oli Koppe Pereira”

1. Resíduos sólidos eletrônicos. 2. Direito ambiental.
3. Reciclagem de resíduos. 4. Meio ambiente. I. Título.

CDU 2.ed.: 628.4.04

Índice para o catálogo sistemático:

1. Resíduos sólidos eletrônicos	628.4.04
2. Direito ambiental	349.6
3. Reciclagem de resíduos	658.567.3
4. Meio ambiente	502.14

Catalogação na fonte elaborada pela bibliotecária
Márcia Servi Gonçalves – CRB 10/1500

Dedico aos meus pais, Suzi e
Francelibio. E ao meu esposo,
Enzo.

AGRADECIMENTOS

Como tudo na minha vida, primeiro rendo graças ao meu Deus, pois sem ele eu nada seria.

A minha mãe, por cuidar de mim, da minha casa e do meu esposo para que eu pudesse dar continuidade aos meus estudos. Pelo colo nas horas de tristeza e desânimo, pelas orações. Ao meu pai por acreditar mais em mim do que eu mesma.

Ao meu esposo, pela paciência, pelo amor e por ter mudado também a sua vida para que eu pudesse cursar o Mestrado. Por me dizer: “Se você pula, eu pulo!”.

Ao meu orientador, por não ter desistido de mim, pela receptividade e pelo grande exemplo de verdade e amor pela ciência jurídica e pesquisa acadêmica. Também, pelas correções e contribuições. Aos demais professores do Mestrado, em especial ao Professor Dr. Alindo Butske e Prof. Dr. Wilson Steinmetz.

À minha tia e madrinha Nedy, pelo apoio maternal. E as minhas primas Rose, Ana Letícia e Deisy por se fazerem irmãs e amigas. Aos demais familiares, por serem presentes divinos na minha vida.

Aos colegas da Turma XI do Mestrado pela troca de experiências e pelo bom convívio, em especial à Cristina Dias Montipó pela amizade de todas as horas. À CAPES, pela concessão da Bolsa.

À minha sogra, Dra. Claire, pelo incentivo. Aos meus chefes, Advogados Maique e Amiel por me disponibilizarem outros horários para pagar as horas ausentes devido ao Mestrado.

À todos os colegas do escritório, em especial ao Depto. Financeiro e ao Departamento Jurídico “Família”, por dividirem comigo as angústias profissionais e pessoais diariamente.

Aos amigos e colegas de Santiago que sempre me apoiaram. E a todos os abolicionistas que dedicaram e perderam suas vidas para que negros como eu, pudéssemos exercer seu direito de igualdade na sociedade brasileira.

À Magh, por existir e me fazer companhia nas noites de estudo.

*“É melhor tentar e falhar, que preocupar-se e ver a
vida passar;
É melhor tentar, ainda que em vão que sentar-se,
fazendo nada até o final;
Eu prefiro na chuva caminhar, que em dias frios em
casa me esconder;
Prefiro ser feliz embora louco, que em conformidade
viver”.*

Martin Luther King

RESUMO

O presente trabalho versa sobre a base legislativa ambiental e a introdução da logística reversa como um instrumento para minorar o impacto dos resíduos sólidos eletrônicos. Parte do estudo das transformações oriundas da Modernidade que levaram a sociedade para um mundo mais consumista, fazendo com que surgissem novas necessidades, que ao longo do tempo impulsionaram o processo produtivo industrial. Também observa que o advento da informática acelera o processo da Modernidade que se incrementa pela globalização e que impacta em profundas e significativas mudanças nas esferas econômicas, política, social, cultural e tecnológica levando a majorar a capacidade de produção refletindo no aumento da produção e consumo de bens através das técnicas da obsolescência programada e da obsolescência perceptiva. Decorre disso a descartabilidade de produtos que por terem vida curta, rapidamente se tornam obsoletos, gerando o desequilíbrio que advém do notório volume crescente de resíduos sólidos, principalmente os resíduos sólidos eletrônicos que preocupam devido possuir grande potencial poluidor em sua composição. Para impedir que seus elementos agridam o meio ambiente de forma mais agressiva se verifica a necessidade de uma coleta seletiva e eficaz, ou seja, a seleção dos materiais levará os demais procedimentos (reutilização, recuperação e aproveitamento energético, ou até mesmo a sua destinação para a compostagem). Ainda, vê-se a necessidade do Sistema de Gestão dos resíduos específico para empresas visando a redução de custos de operação, com a adoção de métodos corretos de tratamento de forma a eliminar desperdícios e maximizar a alocação dos recursos naturais. Quanto á base legislativa de tutela ambiental internacional, sendo o Brasil signatário da Convenção de Basiléia, é vedado no país, a transferência de resíduos para além do seu limite territorial, e também o recebimento desses materiais oriundos de outros países. Assim, a legislação brasileira, além de todos os princípios e disposições preceituadas pela Constituição, tem como norma específica sobre resíduos a Lei 12.305/2010, intitulada Política Nacional de Resíduos Sólidos, que traz em si definições legais, tais como os conceitos de gestão integrada de resíduos sólidos, e o próprio conceito de resíduos sólidos. Tal norma ainda institui o sistema de logística reversa como um conjugado de atos que visam uma coleta mais efetiva e a restituição de resíduos sólidos ao setor empresarial. Por outro lado, se verifica a ausência de positivação na Política Nacional de Resíduos Sólidos da descrição do *modus operandi* da logística reversa na Lei 12.305/2010, deixando á critério das empresas de reciclagem o método a ser feito, respeitados os direitos de propriedade intelectual e industrial sobre seus procedimentos. Quando a metodologia utilizou-se como método de abordagem do tema, o dialético, devido o trabalho adentrar o mundo dos fenômenos através de sua ação mútua.

Palavras-chaves: Resíduos sólidos. Resíduos Sólidos Eletrônicos. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Descartabilidade.

ABSTRACT

The present work deals about the environmental legislative base and the introduction of the reverse logistics as an instrument to alleviate the impact of electronics solid wastes. Part of the study of the changes comes from Modernity that led the company to a more consumerist world, making new needs arise, which over time boosted the industrial production process. It also notes that the advent of computing speeds up the process of modernity that is increased by globalization and that impacts on deep and significant changes in economic, political, social, cultural and technological spheres, leading to increasing of production capacity reflecting on the increased production and consumption of goods through the techniques of planned obsolescence and perceptive obsolescence. It follows that the disposability of products which have a short life, quickly become obsolete, creating the imbalance that comes from notorious increasing volume of solid waste, especially electronics solid waste that concern due its great potential polluter in its composition. To prevent its elements harm the environment more aggressively there is a need for a separate and effective collection, that is, the selection of the materials will lead to other procedures (reuse, recovery and energy recovery, or even to its destination for composting). Still, there is the need for system specific of Waste Management to companies aiming at the reduction of operating costs, with the adoption of correct methods of treatment in order to eliminate waste and maximize the allocation of natural resources. As for the legislative basis of international environmental protection, Brazil signed the Basel Convention, it is prohibited in the country, the transfer of waste beyond its territorial limit, and also the receipt of these materials from other countries. Thus, the Brazilian legislation, beyond all principles and provisions prescribed by the Constitution, is specific provision for waste Law 12.305/2010, entitled National Policy on Solid Waste, which brings legal definitions, such as the concepts of integrated management solid waste, and the concept of solid waste. This standard also establishes a system of reverse logistics as conjugate acts that aimed a more effective collection of solid waste and restitution of solid waste to the business sector. On the other hand, there is a lack of recognition on the National Policy on Solid Waste description of the modus operandi of reverse logistics in Law 12.305/2010, leaving to companies criterion of recyclers method to be done, respecting the rights of intellectual and industrial property on their procedures. When the methodology was used as a method of approach of the theme, the dialectical, due to work entering into the world of phenomena through their mutual action

Keywords: Solid waste. Electronic solid waste. National Policy on Solid waste. Disposability.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 – Gráfico da proporção de domicílios com coleta de lixo, segundo as grandes regiões – Brasil 1991/2000.....	58
Figura 2 – Estrutura interna do computador que contém polímeros (Placa mãe).....	72
Figura 3 – Comparativo da Legislação Brasileira.....	90
Figura 4 – Visão de Processos segundo a teoria de Ferguson e Browne.....	107
Figura 5 – Fluxograma das principais etapas de reciclagem de materiais eletroeletrônicos.....	108

QUADROS

Quadro 1 – Categorias de equipamentos eletroeletrônicos.....	70
Quadro 2 – Metais encontrados num computador.....	73
Quadro 3 – Descrição dos principais componentes dos REEE.....	75
Quadro 4 – Diferenças entre logística direta e logística reserva.....	105

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OS RESÍDUOS ELETRÔNICOS COMO SUBPRODUTO ORIUNDO DA MODERNIZAÇÃO DA SOCIEDADE	17
2.1 MODERNIDADE: CONCEPÇÕES CONCEITUAIS SIGNIFICATIVAS	17
2.1.1 A modernidade na visão de Zygmunt Bauman	20
2.1.2 A Modernidade na visão de Anthony Guiddens	23
2.1.3 A modernidade na visão de Gilles Lipovetsky	27
2.1.4 As concepções sobre o consumo através de um breve diálogo entre os autores	31
2.2 O PROCESSO DE INFORMATIZAÇÃO DA SOCIEDADE	33
2.2.1 Informatização: Concepções conceituais significativas	35
2.2.2 A relação de consumo e os produtos eletrônicos.....	37
2.2.3 O acúmulo dos resíduos após a industrialização	40
2.3 A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E A POLUIÇÃO ELETRÔNICA	42
2.3.1 Obsolescência programada e obsolescência perceptiva	45
3 OS RESÍDUOS ELETRÔNICOS E O IMPACTO NA SOCIEDADE GLOBAL	48
3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS: ORIGEM, DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS	49
3.1.1 Classificação dos resíduos sólidos	54
3.1.2 Resíduos sólidos e as práticas de descarte	57
3.1.1.1 Coleta coletiva	58
3.1.1.2 Reciclagem	60
3.1.1.2.1 Tratamento de resíduos sólidos.....	62
3.1.1.2.2 Disposição final de resíduos	62
3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS ELETRÔNICOS: CONTEXTUALIZAÇÃO	63
3.2.1 Conceito de resíduo eletrônico, e-lixo ou lixo eletrônico.....	67

3.2.2 Composição dos resíduos eletrônicos.....	69
3.2.2.1 Polímeros.....	72
3.2.2.2 Metais	73
3.2.2.3 Vidro.....	74
3.3 RESÍDUOS ELETRÔNICOS E OS RISCOS POTENCIAIS DE CONTAMINAÇÃO DO MEIO AMBIENTE.....	78
3.3.1 Uma questão de gestão de resíduos.....	79
4 A BASE LEGISLATIVA AMBIENTAL E INTRODUÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA COMO UM INSTRUMENTO PARA MINORAR O IMPACTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ELETRÔNICOS.....	83
4.1 BREVES ASPECTOS SOBRE A EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA NA TUTELA AMBIENTAL	83
4.2 FUNDAMENTOS CONSTITUCIONAIS PARA A GESTÃO CORRETA DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS	87
4.3 A LEGISLAÇÃO FEDERAL BRASILEIRA NA ESFERA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	89
4.4 MARCO REGULATÓRIO SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS ELETRÔNICOS	92
4.4.1 Convenção de Basiléia.....	92
4.4.2 Agenda 21	94
4.4.2.1 Agenda 21 brasileira.....	95
4.4.2.2 Agenda 21 Local.....	96
4.4.3 Resolução CONAMA 257/1999	97
4.4.4 Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	98
4.4.4.1 Princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos	99
4.4.4.2 A responsabilidade pelos danos causados pelos geradores e Poder Público em matéria de resíduos sólidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	102
4.5 A INTRODUÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA COMO UM INSTRUMENTO PARA MINORAR O IMPACTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	104
4.5.1 A logística tradicional (direta) e a Logística Reversa: conceituação e definição ...	104
4.5.2 A logística reversa na visão de processos	107

4.5.3 A competência de gestão dos resíduos sólidos eletrônicos	110
4.5.4 A disposição final dos resíduos eletrônicos	112
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	114
REFERÊNCIAS	118

1 INTRODUÇÃO

Preservar o ambiente é um tema mundialmente discutido nos dias atuais. Porém, essa assertiva, não poderia ser concebida sem antes a sociedade ter passado por muitas transformações. Tal discussão tem suas origens no descrédito do desenvolvimento econômico irracional que a sociedade acreditava. Nessa visão, no começo do século XVIII a sociedade e sua produção sofreram grande transformação com a Revolução Industrial que, posteriormente, se difundiu durante os séculos XIX e XX em todo cenário mundial. Essas transformações ocorreram na indústria, na tecnologia e, em decorrência disso, refletiu no mundo do trabalho, na sociedade principalmente nas suas relações com o meio ambiente.

Essas transformações são os efeitos da Modernidade, que permitiu e impulsionou a sociedade para um mundo mais consumista, pois fica evidente que essas modificações impactaram o padrão de consumo das pessoas. Dessa forma muitas indústrias passaram a fabricar inúmeros produtos com o intuito de atender essas novas necessidades que ficaram direcionadas ao acúmulo de riquezas por meio da produção em massa de bens de consumo.

Ao mesmo tempo, surge o computador, acelerando o processo da Modernidade e se tornando o propulsor do advento da informação trazendo uma nova possibilidade de concepção social, incrementada pela globalização. Ela, enquanto processo, implica em profundas mudanças no campo econômico, político, sociocultural e tecnológico, as quais potencializam diversas discussões, dentre as quais a que se refere ao momento histórico-social que a sociedade se encontra. Decorre então, que a continuidade das atividades industriais impactou na majoração da capacidade de produção, refletindo no aumento da produção e consumo de bens e no aumento do descarte de produtos, pois para que esses pudessem estar sempre disponíveis, a extração de recursos naturais se tornou frequente.

Sendo as cidades as gestoras sobre os resíduos, esse se torna um dos problemas modernos que as cidades têm que resolver, pois recai sobre ela o desequilíbrio que decorre do notório volume crescente de resíduos sólidos. Assim, o elevado teor tóxico dos resíduos sólidos eletrônicos tem preocupado a sociedade, e essa preocupação está relacionada às mudanças nas características dos resíduos sólidos gerados por esses materiais e seus componentes, apresentando dificuldades técnicas e operacionais para a destinação final e tratamento adequado.

Decorre então a possibilidade de esses equipamentos, em pouco tempo se transformarem num grande desastre ambiental, pois, antes eles eram feitos para durar, porém, são hoje, feitos para serem substituídos e não mais consertados. Desse modo, o ciclo de vida dos eletroeletrônicos, é curto. Isso permite visualizar a revolução digital como uma catástrofe ambiental, pois a contínua necessidade de possuir materiais mais avançados e potentes é contínua. Dentre os resíduos sólidos gerados nos grandes centros urbanos há um tipo especial denominado “Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos” (REEE), ou ainda “Resíduos Tecnológicos” ou ainda “e-resíduos (e-lixo)”. Esses são constituídos pelas pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, telefones celulares, computadores, televisões, rádios e impressoras etc.

As atuais práticas de mercado não combinam com a insuficiência de recursos e nasce a necessidade de adotar posturas de consumo que considerem os ideais de sustentabilidade. Percebe-se então que concepções que visavam apenas a triagem dos resíduos, estão em crise se relacionadas sob a ótica dos resíduos. O seu consumo cresce vertiginosamente e a sua destinação final coloca em risco o ambiente se não bem gerenciado. Assim, o crescimento exponencial de equipamentos vendidos e descartados são os pontos mais preocupantes sobre o e-lixo.

A majoração das atividades produtivas aliadas ao consumo em massa de computadores e celulares no Brasil, o destacam como um país que também tem um crescimento expressivo do acúmulo de resíduos eletrônicos. Conforme já dito, o lixo eletrônico possui grande potencial poluidor, pois em sua composição estão muitos metais pesados e componentes tóxicos tornando necessário que seu descarte seja feito em usinas de tratamento que irão dar a destinação correta para cada tipo de resíduo. Se isso não for observado, podem ser graves as consequências à saúde da população quando os resíduos sólidos estão dispostos de forma inadequada.

O presente trabalho justifica-se devido, o resíduo eletrônico inadequadamente armazenado ou descartado estabelecer condições que podem disseminar inúmeras doenças entre a população, principalmente aquela que habita nas proximidades das áreas em que o mesmo esteja inadequadamente disposto. Justifica-se também, pelo surgimento das legislações mais específicas e severas em torno das questões ambientais, que buscam promover a redução da degradação ambiental, como por exemplo, a Política Nacional de Resíduos Sólidos Lei nº 12.305/2010, que reafirma princípios e institui novos institutos que visam dentro da visão sistêmica gerir de forma correta os resíduos, tornando necessários aos operadores do direito uma análise mais apurada desse tema, principalmente com a introdução

da logística reversa como um instrumento para minorar os impactos do resíduo eletrônico no ambiente.

Desse modo, a Logística Reversa é vista como alternativa sustentável para minimizar os impactos do lançamento de REEE no meio ambiente, agregando valor econômico e ecológico para os mesmos. É nesse contexto que nesse trabalho visa verificar se: A logística reversa, instituída pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos é suficiente para acabar com o problema do descarte incorreto dos resíduos eletrônicos no Brasil?

Desse modo, é necessário observar as transformações da sociedade frente à Modernidade no seu desapego com as suas raízes, encantados pela facilidade do mundo novo e moderno, no qual tudo acontece rapidamente, e que tem na racionalidade a busca das respostas para as suas questões. Ainda é visto o processo de informatização da sociedade como o propulsor da tecnologia, representando as novas concepções introduzidas pelo pensamento moderno. Todas essas transformações somadas ao processo de industrialização atualmente empregado, gera dentre outros resíduos o acúmulo do resíduo sólido eletrônico, que possui características próprias com componentes que podem gerar dano ao ambiente impondo ao Poder público a elaboração de normas que tutelam tais materiais tecendo uma proteção ambiental.

Adotou-se como método de abordagem, o dialético, tendo em vista que o trabalho penetra o mundo dos fenômenos por meio de sua ação recíproca. Além disso, como método procedimental optou-se pelo estruturalista, que parte de um fenômeno concreto, para, em seguida, transpô-lo ao nível abstrato e vice-versa, vendo a realidade concreta do ponto de vista interno dos diversos fenômenos.

2 OS RESÍDUOS ELETRÔNICOS COMO SUBPRODUTO ORIUNDO DA MODERNIZAÇÃO DA SOCIEDADE

2.1 MODERNIDADE: CONCEPÇÕES CONCEITUAIS SIGNIFICATIVAS

O termo modernidade tem sido aplicado sempre que a ideia de “novidade” esteja associada ao pensamento desenvolvido. Aquilo que é “novo” se designa moderno e a sua aplicabilidade se estende a várias áreas da vida em sociedade e por isso se torna imprescindível analisá-la para compreender a própria sociedade e suas transformações.

Em Berman pode-se notar os paradoxos que se desenvolvem na modernidade:

Ser moderno é encontrar-se em um ambiente que promete aventura, poder, alegria, crescimento, autotransformação e transformação das coisas em redor - mas ao mesmo tempo ameaça destruir tudo o que temos, tudo o que sabemos, tudo o que somos. A experiência ambiental da modernidade anula todas as fronteiras geográficas e raciais, de classe e nacionalidade, de religião e ideologia: nesse sentido, pode-se dizer que a modernidade une a espécie humana. Porém, é uma unidade paradoxal, uma unidade de desunidade: ela nos despeja a todos num turbilhão de permanente desintegração e mudança, de luta e contradição, de ambigüidade e angústia¹.

Discute-se também, hodiernamente, a origem e as fases da modernidade. Segundo Berman, a modernidade está dividida em três fases. A primeira, ou seja, a fase primitiva corresponde ao século XVI até o fim do século XVIII representada primeiramente por Rousseau que segundo o autor foi o primeiro a usar a palavra *moderniste* com o sentido admitido pelos séculos XIX e XX. Nesse período “as pessoas tateiam, desesperadamente, mas em estado de semicegueira, no encalço de um vocabulário adequado; tem pouco ou nenhum senso de um público ou comunidade moderna, dentro da qual seus julgamentos e esperanças pudessem ser compartilhados²”.

Logo, Jean-Jacques Rousseau é considerado como o “gênesis” da modernidade, por ser o pioneiro a utilizar a expressão, demonstrando sensibilidade às transformações sociais que estavam ocorrendo. Isso é observado na sua novela, *A Nova Heloísa*³, através do personagem Saint-Preux que na obra abandona o campo e migra para a cidade. Assim o jovem herói escreve à sua namorada lhe contando suas experiências, no qual relata que tudo na cidade lhe parece absurdo, mas se habitua a tudo. Assim:

¹ BERMAN, Marshall. *Tudo que é Sólido Desmancha no Ar: a aventura da modernidade*. Tradução de Carlos Felipe Moisés e Ana Maria Ioriatti. São Paulo: Companhia das Letras, 1986, p.18.

² Ibid., p.15.

³ ROUSSEAU, Jean Jacques. *A Nova Heloísa*. BiblioLife, 2010.

A sensibilidade moderna pode ser definida como “agitação e turbulência, aturdimiento psíquico e embriaguez, expansão das possibilidades de experiência e destruição das barreiras morais e dos compromissos pessoais, auto-expansão e autodesordem, fantasmas na rua e na alma⁴.”

Percebe-se, então, que nessa fase primitiva ainda há muita incerteza e muito temor do ambiente que se desenvolvia e que apresentava o racionalismo e a objetividade. Essas inseguranças se constituíam no individualismo que rompe com padrões da coletividade medieval formando o pensamento moderno. São observados, nesse período, os aspectos que determinam as diferenças entre as fases da modernidade. De acordo com Wheling:

no século XVI os núcleos urbanos eram frequentemente, meros prolongamentos do campo, não sendo correto admitir-se uma dicotomia cidade-campo já nessa época, como a que viria a ocorrer após a Revolução Industrial. Aos poucos, as relações primordiais desse período iam se diluindo. Porém, as relações de troca, o acúmulo de bens, o capital que irá subsidiar a criação das indústrias tem o seu início já nos feudos, com o acúmulo de mercadorias e depois com a invenção de um sistema de troca baseado no dinheiro. Quem acumulou esses bens foram os burgueses, que já lidavam com o comércio, pois foram pessoas que habitaram os burgos localizados entre um feudo e outro para facilitar esse sistema de trocas⁵.

Nesse tempo iniciam-se também as primeiras invenções⁶, ou seja, tecnologias⁷ que visavam facilitar a atividade mercantil da época. Marca-se essa primeira fase da modernidade pela mudança da aprofundada visão religiosa para um desenraizar do homem medieval devido às indagações mais amplas que agora são geradas e respondidas pela ciência.

Dessa forma, uma nova relação entre o homem e a natureza começa a ser construída, pois a ciência vem com promessas de maior produtividade, maior qualidade e com soluções científicas para “pragas” e “pestes” que até então eram temidas pelos medievais. Dessa forma, coube às pessoas se posicionarem de forma diferente, criando novas concepções e um novo tipo de humanidade.

Posteriormente, no século XIX, se apresenta a segunda fase da modernidade expressada por Marx e Nietzsche. Para o Karl Marx, “a vida moderna é contraditória e os

⁴ BERMAN, Marshall. *Tudo que é Sólido Desmancha no Ar: a aventura da modernidade*. Tradução de Carlos Felipe Moisés e Ana Maria Ioriatti. São Paulo: Companhia das Letras, 1986, p.15.

⁵ WEHLING, Arno; WEHLING, Maria José C. M. *Formação do Brasil Colonial*. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999. p. 15.

⁶ Esse é o caso de que nos séculos XVI e XVII encontra-se a primeira máquina para *tratar* os números. Foi construída por Wilhelm Schickard (1592-1635) e fazia soma, subtração e divisão. Durante a Guerra dos Trinta Anos, essa máquina foi perdida e ficou a cargo de Blaise Pascal (1623-1662) a construção da primeira calculadora, denominada Pascaline, que somente fazia soma e subtrações. Este projeto foi posteriormente aprimorado por Gottfried Nilhem Leibinz (1646-1716).

⁷ O termo “tecnologia” se aplica no sentido do conjunto dos instrumentos, métodos e técnicas que permitem o aproveitamento prático do conhecimento científico.

“novos homens”, os operários, devem governar a sociedade⁸. Os operários são, na visão de Marx, os únicos a merecerem o nome de modernos, por serem eles próprios uma invenção da vida moderna, assim como as máquinas. Nesse novo mundo, “tudo que é sólido desmancha no ar⁹”, tudo o que na sociedade parece ser fixo e rígido é descoberto como frágil e instável. Assim:

O desejo de se chegar a uma verdade fez ruir o Cristianismo e causou a “morte de Deus” e o “advento do niilismo”. Se por um lado a humanidade experimenta uma ausência e um vazio de valores, por outro experimenta uma série de possibilidades. Enquanto para Marx a solução para o fim da contradição moderna está na classe operária, para Nietzsche está no “homem do amanhã e do dia depois de amanhã”, capaz de criar novos valores para enfrentar os perigos da vida moderna¹⁰.

Observa-se então, que nessa segunda fase, as pessoas já sentiam as mudanças que acompanhavam a nova forma de produzir os bens e que refletiriam em todos os aspectos da vida humana, pois os comportamentos já estavam também modificados. Nesse sentido é importante ressaltar:

A visão antropocêntrica plantada no Humanismo e no Renascimento se concretiza, trazendo o homem, de forma irremediável, para o centro, opondo-se à natureza e transformando-a em coisa. A fábrica gera um novo panorama na observação das relações sociais, o relógio, a divisão de classes, a implementação de um novo sistema, resultado de um longo processo entre uma organização dita feudal (terra), para uma organização capital (dinheiro)¹¹.

Verifica-se que nessa nova fase, há um novo cenário, mais desenvolvido, diferenciado e firmado na experiência moderna. A modificação desse cenário é apresentada pelo advento dos engenhos de vapor, ferrovias e demais tecnologias como jornais diários, telégrafos, etc.

Porém, no século XX, a denominada terceira e última fase é apontada pela modernização expandida por todo o mundo aliada à cultura mundial do modernismo. Desse modo, Berman explica:

⁸ MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política*. Vol. 1. 18 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001, p. 53.

⁹ Obra de Marshal Berman assim intitulada, no qual se refere à liquidez dos tempos modernos.

¹⁰ BERMAN, Marshall. *Tudo que é Sólido Desmancha no Ar: a aventura da modernidade*. Tradução de Carlos Felipe Moisés e Ana Maria Ioriatti. São Paulo: Companhia das Letras, 1986, p. 21-22.

¹¹ PASSOS, Simone Rodrigues. *O “Cinza” da modernidade: múltiplos significados do lixo em Queimada*. Em http://www.abant.org.br/conteudo/ANAIS/CD_Virtual_26_RBA/grupos_de_trabalho/trabalhos/GT%2022/simone%20rodrigues%20passos.pdf. Acesso em 17 de junho de 2012.

A idéia de modernidade, concebida em inúmeros e fragmentários caminhos, perde muito de sua nitidez, ressonância e profundidade e perde sua capacidade de organizar e dar sentido à vida das pessoas. Em consequência disso, encontramos hoje em meio a uma era moderna que perdeu contato com as raízes de sua própria modernidade¹².

Evidencia-se que o processo de modernização gerou uma rede da qual ninguém pode escapar, permitindo que seja possível se instruir com os primeiros modernistas, sobre todas as modificações ocorridas na sociedade, que refletem nos dias atuais.

2.1.1 A modernidade na visão de Zygmunt Bauman

Zygmunt Bauman trata com propriedade os aspectos da modernidade, partindo da ideia de liquidez e solidez. Os sólidos pré-modernos foram liquefeitos e reconstituídos. Quebraram-se quaisquer indícios da lealdade tradicional, dos costumes, da família, ou seja, a liquefação quebrou os vínculos sentimentais e morais que os seres humanos possuíam entre si e para com os outros para instaurar um novo líquido: o vínculo com o trabalho, com o econômico.

Esse desvio fatal deixou o campo aberto para a invasão e dominação (como dizia Weber) da racionalidade instrumental, ou (na formulação de Karl Marx) para o papel determinante da economia: agora a “base” da vida social outorgava a todos os outros domínios o estatuto de “superestrutura” – isto é, um artefato da “base”, cuja única função era auxiliar sua operação suave e contínua¹³.

Essas alterações comportamentais se verificam nos mais diversos segmentos da vida humana. A conduta das pessoas perante os antigos padrões se mostra rompida e tudo o que se considerava basilar deve ser justificado sob a ótica da racionalidade. Ainda vê-se que as movimentações sociais foram desestimuladas. Agora, a única preocupação está no individual. Caso se busque pessoas para uma mobilização social, será espantosa a escassez de participantes. Assim, o ponto básico está no *micro*¹⁴.

A modernidade começa quando o espaço e o tempo são separados da prática da vida e entre si, e assim podem ser teorizados como categorias distintas e mutuamente independentes da estratégia e da ação; quando deixam de ser, como eram ao longo dos séculos pré-modernos, aspectos entrelaçados e dificilmente distinguíveis da

¹² BERMAN, Marshall. *Tudo que é Sólido Desmancha no Ar*: a aventura da modernidade. Tradução de Carlos Felipe Moisés e Ana Maria Ioriatti. São Paulo: Companhia das Letras, 1986, p. 32.

¹³ Ibid., p.10.

¹⁴ Micro é o termo utilizado para o individualismo da população moderna.

experiência vivida, presos numa estável e aparentemente invulnerável correspondência biunívoca¹⁵.

Porém, para que todas essas mudanças sociais ocorressem era necessária a anuência das pessoas, ou ainda, o desejo da emancipação das raízes tradicionais. Assim, Bauman evidencia que as pessoas não possuem interesse em se verem libertadas, pois elas não estão dispostas a verificar qual é a liberdade que existe depois da sociedade que elas integram.

Para simplificar: poucas pessoas desejavam ser libertadas, menos ainda estavam dispostas a agir para isso, e virtualmente ninguém tinha certeza de como a “libertação da sociedade” poderia distinguir-se do Estado em que encontrava. Sentir-se livre das limitações, livre para agir conforme os desejos significa atingir o equilíbrio entre os desejos, a imaginação e a capacidade de agir: sentimo-nos livres na medida em que a imaginação não vai mais longe que nossos desejos e que nem um nem os outros ultrapassam nossa capacidade de agir.¹⁶

No que se refere aos desejos, pode se falar que na modernidade o desejo e a satisfação são os elementos propulsores da sociedade moderna. A satisfação está na linha do horizonte como escopo, sendo que ela demonstra ser impossível de atingir. Decorre disso a marca primordial da sociedade moderna: a individualização. Cada um cria e recria seus relacionamentos de cunho individual modelando a sociedade hodierna.

Resumidamente, a “individualização” consiste em transformar a “identidade” humana de um “dado” em uma “tarefa” e encarregar os atores da responsabilidade de realizar essa tarefa e das consequências (assim como dos efeitos colaterais) de sua realização. Em outras palavras, consiste no estabelecimento de uma autonomia *de jure* (independentemente de a autonomia *de facto* também ter sido estabelecida).

O sociólogo trata da comunidade se referindo a ela como a última relíquia das utopias de uma boa sociedade, uma vez que ela criava hábitos e vínculos sociais estreitos que hodiernamente não são mais valorizados. Dessa forma, a dissolução da comunidade e as maneiras de controle também se modificaram. Assim, o Estado surge como instrumento para melhorar os mecanismos de controle sobre a sociedade como agora se vê:

O que na verdade aconteceu na etapa inicial da Era Moderna foi a falência dos agentes tradicionais de poder de vigilância. O controle disciplinar não podia, portanto, ser exercido da forma trivial, como no passado. Ele agora se tornara visível, um problema a ser cuidado, algo a ser projetado, organizado, gerenciado e

¹⁵ BAUMAN, Zygmunt. *Modernidade Líquida*. Tradução Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001. p. 15.

¹⁶ *Ibid.*, p.23-24.

acompanhado de modo consciente. Era necessário um agente novo, mais poderoso, para desempenhar a tarefa, Esse novo agente era o Estado¹⁷.

Logo, percebe-se que a civilidade, que consiste no respeito pelas normas de convívio entre os membros duma sociedade é a chave para a sociabilidade. Então, ser civil significa disponibilidade de espaços que as pessoas possam compartilhar como *personae* públicas, “sem serem instigadas, pressionadas ou induzidas a tirar as máscaras e “deixar-se ir”, “expressar-se”, confessar seus sentimentos íntimos e exibir seus pensamentos, sonhos e angústias¹⁸”.

Com todas essas mudanças ocorridas, se compreende que o trabalho na modernidade foi visto como elemento de desenvolvimento individual e de progresso. Criou-se a concepção de que de que, “a pessoa é medida e avaliada por sua capacidade de entreter e alegrar, satisfazendo não tanto a vocação ética do produtor e criador quanto suas necessidades e desejos estéticos do consumidor, que procura sensações e coleciona experiências¹⁹. Então até o século XVIII, a diferença de riquezas entre diversos países do mundo em comparação com os europeus era pequena, pois com a construção de uma ordem industrial adveio a estrutura sólida das empresas e instituições: fábricas gigantescas, lotadas de máquinas volumosas e multidões de operários.

Na era feudal era importante para os empregados se manter estável e ter uma carreira, porém o trabalho tornou-se flexível com os tempos modernos, ou seja, se evidencia que para que seja possível consumir, se necessita mais dinheiro, pois novas necessidades vão surgindo, motivando as pessoas a romperem a tradição de um certo trabalho com o intuito de ter mais sucesso e rendimento em um novo emprego. O consumo se torna, na modernidade líquida, fonte principal de satisfação. Mas, além de fonte de satisfação, o consumo se torna o meio por onde os indivíduos se constroem como sujeitos. Através da condição, posse de determinados objetos de consumo, é que uma identidade pode ser assumida ou não. A individualidade é assim, condicional à posse de objetos específicos, ou seja, sujeita ao mundo dos objetos que podem (ou não) ser adquiridos e consumidos.

Segundo Bauman:

O mundo construído de objetos duráveis foi substituído pelo de produtos disponíveis projetados para imediata obsolescência. Num mundo como esse, as identidades podem ser adotadas e descartadas como uma troca de roupa.

¹⁷ BAUMAN, Zygmunt. *Modernidade Líquida*. Tradução Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001. p. 40.

¹⁸ *Ibid.*, p. 64.

¹⁹ *Ibid.*, p. 161.

O horror da nova situação é que todo diligente trabalho de construção pode mostrar-se inútil; e o fascínio da nova situação, por outro lado, se acha no fato de não estar comprometida por experiências passadas, de nunca ser irrevogavelmente anulada, sempre ‘mantendo as opções abertas’²⁰.

Bauman discorre que a comunidade bem como a individualidade são as últimas fortalezas para os seres humanos, uma vez que nela e nele se encontra uma fortaleza, relativa, para enfrentar os desafios e realidades da sociedade moderna quando afirma que “as diferenças nascem quando a razão não está inteiramente desperta ou voltou a adormecer”²¹.

Rapidamente então, nota-se que os objetos, como objetos de consumo, perdem rapidamente seu poder de sedução. E do mesmo modo, se dá com a individualização obtida através do consumo. Para ser indivíduo é necessário estar consumindo constantemente, pois, ao consumir, através da posse dos objetos de consumo, que o homem se torna indivíduo.

Com Bauman, fica visto então, que a atualidade é Líquida, ou seja, muda de forma muito rápida, deixando as pessoas incapazes de manter a mesma forma, os mesmos desejos padrões por muito tempo, ou seja, com o impulso de transformar, transgredir, não gera a oportunidade de desacelerar, nem o tempo necessário para se solidificar, ou se firmar, em formas estáveis, com uma maior expectativa de vida.

2.1.2 A Modernidade na visão de Anthony Giddens²²

A obra desse sociólogo britânico se tornou de grande relevância por ter introduzido o termo "estruturação" para designar a dependência mútua entre a *agency* humana (capacidade de realizar coisas) e a estrutura social, de forma que essas estruturas sociais não sejam barreiras repressoras da ação humana nem impeçam a capacidade de ação do agente social. “As estruturas sociais estão, pelo contrário, intimamente implicadas na produção da ação, já que fornecem os meios pelos quais os atores sociais agem, bem como os resultados dessa ação”²³.

²⁰ BAUMAN, Zygmunt. *Modernidade Líquida*. Tradução Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001. p. 112.

²¹ Ibid., p. 167.

²² Anthony Giddens nasceu em 1938. Foi-lhe atribuído a 29 de maio de 2002 o Premio Príncipe das Astúrias para as Ciências Sociais, pelo seu contributo na área de desenvolvimento estrutural das sociedades avançadas. Além de conferencista e professor visitante de algumas das instituições mais importantes do mundo, como as universidades de Harvard, Standford, Roma, Sorbonne. Ainda, com seu trabalho contribuiu largamente para a interpretação da teoria sociológica clássica e desenvolveu críticas àquilo que identificou como limitações teóricas do materialismo histórico.

²³ Sociologia Contemporânea. Obra Coletiva Ulbra. Curitiba: IBPEX, 2006, p.115.

Sua análise da modernidade, principalmente das consequências desse fenômeno, se encontram na obra intitulada “As Consequências da Modernidade”. Assim, cabe atentar que as ciências sociais buscam explicar o que seja a modernidade e a pós-modernidade. Igualmente, visam explicar as complicações e benesses que elas trouxeram à população. Giddens evidencia que a maior característica, na sua concepção, daquilo que se caracterize pela modernidade está na descontinuidade, ou seja, nada é permanente, tudo está em constante movimentação e alteração.

Com isto quero dizer que as instituições sociais modernas são, sob alguns aspectos, únicas — diferentes em forma de todos os tipos de ordem tradicional. Capturar a natureza das descontinuidades em questão, devo dizer, é uma preliminar necessária para a análise do que a modernidade realmente é, bem como para o diagnóstico de suas consequências, para nós, no presente²⁴.

No tocante às descontinuidades, Giddens se refere sobre os diversos períodos que a humanidade passou em que a descontinuidade foi percebida, exemplo: sociedades tribais para a emergência dos estados agrários. Contudo as diferenças da modernidade são agressivas²⁵, pois repercutiram globalmente e também repercutiram nas características pessoais de existência. Segundo o autor:

Deslocar a narrativa evolucionária, ou desconstruir seu enredo, não apenas ajuda a elucidar a tarefa de analisar a modernidade, como também muda o foco de parte do debate sobre o assim-chamado pós-moderno. A história não tem a forma "totalizada" que lhe é atribuída por suas concepções evolucionárias — e o evolucionismo, em uma ou outra versão, tem sido bem mais influente no pensamento social do que as filosofias teleológicas da história que Lyotard e outros tomam como seu alvo primordial de ataque. Desconstruir o evolucionismo social significa aceitar que a história não pode ser vista como uma unidade, ou como refletindo certos princípios unificadores de organização e transformação.²⁶

Na explanação acima, o autor demonstra que a evolução social deve ser observada em todas as suas transformações para ser compreendida e que sua história se constitui de uma construção de instrumentos que marcaram certo período no tempo. Giddens efetiva um comparativo entre aquilo que se caracterizou por ser da ordem tradicional e aquilo que se transformou em moderno.

²⁴ GIDDENS, Anthony. *As consequências da modernidade*. Tradução Raul Finker. São Paulo: Unesp, 1990, p. 9-10.

²⁵ Termo utilizado pelo autor para diferenciar o impacto dessa mudança diferentemente á menos impactante mudança da sociedade tribal para a agrária.

²⁶ GIDDENS, Anthony, op. cit., p. 11.

Como deveríamos identificar as discontinuidades que separam as instituições sociais modernas das ordens sociais tradicionais? Diversas características estão envolvidas. Uma é o ritmo de mudança nítido que a era da modernidade põe em movimento. As civilizações tradicionais podem ter sido consideravelmente mais dinâmicas que outros sistemas pré-modernos, mas a rapidez da mudança em condições de modernidade é extrema. Se isto é talvez mais óbvio no que toca à tecnologia, permeia também todas as outras esferas. Uma segunda discontinuidade é o escopo da mudança. Conforme diferentes áreas do globo são postas em interconexão, ondas de transformação social penetram através de virtualmente toda a superfície da Terra. Uma terceira característica diz respeito à natureza intrínseca das instituições modernas. Algumas formas sociais modernas simplesmente não se encontram em períodos históricos precedentes — tais como o sistema político do estado-nação, a dependência por atacado da produção de fontes de energia inanimadas, ou a completa transformação em mercadoria de produtos e trabalho assalariado. Outras têm apenas uma continuidade especiosa com ordens sociais pré-existentes. Um exemplo é a cidade²⁷.

Percebe que, a modernidade está caracterizada pela velocidade e a amplitude que as suas repercussões provocam na sociedade. Não repercute apenas no local, amplifica a sua atuação para o global. Nesse sentido, ao discutir a Modernidade em relação com o Tempo e o Espaço, mesmo que existam evidências de que as culturas pré-modernas possuíam instrumentos para calcular o tempo, como o calendário e o relógio, nessa época o tempo ainda estava conectado com o espaço (e o lugar). Porém:

O advento da modernidade arranca crescentemente o espaço do tempo fomentando relações entre outros "ausentes", localmente distantes de qualquer situação dada ou interação face a face. Em condições de modernidade, o lugar se torna cada vez mais fantasmagórico: isto é, os locais são completamente penetrados e moldados em termos de influências sociais bem distantes deles. O que estrutura o local não é simplesmente o que está presente na cena; a "forma visível" do local oculta as relações distanciadas que determinam sua natureza²⁸.

Tal assertiva permite crer que o Tempo-espaço são elementos cruciais para compreender o dinamismo²⁹ da modernidade. Desse modo, a padronização da separação do tempo-espaço, penetra na atividade social, criando conexões para seu andamento; criando dessa forma uma organização racionalizada³⁰, e por fim, “tempo e espaço são recombinações para formar uma estrutura histórico-mundial genuína de ação e experiência³¹”.

²⁷ GIDDENS, Anthony. *As consequências da modernidade*. Tradução Raul Finker. São Paulo: Unesp, 1990, p. 12.

²⁸ *Ibid.*, p. 24.

²⁹ O dinamismo da modernidade é evidenciado pela rapidez que suas transformações ocorrem e impactam a sociedade.

³⁰ A organização racionalizada é a marca distintiva da modernidade.

³¹ GIDDENS, *op. cit.*, p. 24.

Nesse meandro, Giddens trabalha o Desencaixe que o fenômeno da Modernidade traz consigo. Trata desse deslocamento das relações sociais em indefinidos contextos locais fazendo uma distinção entre os dois tipos de mecanismos de desencaixe intrinsecamente envolvidos no desenvolvimento das instituições sociais modernas. Denomina o primeiro como criação de fichas simbólicas; o segundo de estabelecimento de sistemas peritos. Decorre então que Fichas simbólicas referem-se aos meios de intercâmbio, exemplo marcante está no dinheiro. O autor disserta que:

Em seus primeiros escritos, Marx falava do dinheiro como "a prostituta universal", um meio de troca que nega o conteúdo dos bens e serviços substituindo-os por um padrão impessoal. O dinheiro permite a troca de qualquer coisa por qualquer coisa, a despeito dos bens envolvidos partilharem quaisquer qualidades substantivas em comum³².

Na citação acima, o autor trabalha com o dinheiro como ficha simbólica, pois o período feudal foi marcado pelo comércio realizado através dos mercados que muitas vezes figuravam como atividade essencial dos trabalhadores da época. Nesse mesmo período, o dinheiro tinha um valor adstrito, pois as trocas econômicas tinham por base outros valores ou produtos, ou seja, figurava mais o escambo. Nesse sentido o autor demonstra que a modernização substituiu outras formas de pagamento, tornando o dinheiro uma forma de troca universal. Nesse sentido ainda, fica evidente que o dinheiro estabeleceu relações sociais diminuindo distâncias.

Já os Sistemas peritos referem-se aos conhecimentos técnicos que as pessoas adquirem, e que são aplicados na execução de determinados serviços, obras e produtos e o usuário/consumidor tem a fé de que aquilo não repercutirá de maneira negativa na vida da coletividade ou da pessoa. Assim, os sistemas peritos, visam avaliar o conhecimento de determinada pessoa, segregando e selecionando o que se considera mais apto que outros. Nas palavras de Guiddens:

Os sistemas peritos são mecanismos de desencaixe porque, em comum com as fichas simbólicas, eles removem as relações sociais das imediações do contexto. Ambos os tipos de mecanismo de desencaixe pressupõem, embora também promovam, a separação entre tempo e espaço como condição do distanciamento tempo-espaço que eles realizam. Um sistema perito desencaixa da mesma forma que uma ficha simbólica, fornecendo "garantias" de expectativas através de tempo-espaço distanciados. Este "alongamento" de sistemas sociais é conseguido por meio da natureza impessoal de testes aplicados para avaliar o conhecimento técnico e pela

³² GIDDENS, Anthony. *As conseqüências da modernidade*. Tradução Raul Finker. São Paulo: Unesp, 1990, p. 25.

crítica pública (sobre a qual se baseia a produção do conhecimento técnico), usado para controlar sua forma³³.

Conforme se observa, os Sistemas Peritos advêm das revoluções científicas e como decorrência disso, estes sistemas especialistas não são condicionados a um contexto e podem, estabelecerem relações sociais através de grandes períodos de tempo e espaço. Ao mesmo tempo, esses sistemas peritos constituem seus grupos de especialistas gerando uma grande disparidade de conhecimento entre os profissionais e os praticantes, dos seus grupos de clientes.

Assim sendo, se verifica nas palavras de Guiddens, que na pré-modernidade se notava a confiança atrelada ao parentesco que fornece um nexo de conexões sociais fidedignas que, em princípio e muito comumente na prática, ou seja, formava um meio organizador de relações de confiança; comunidade local; cosmologia religiosa; e tradição. Nesse contexto então, as ameaças na pré-modernidade se restringiam ao contexto natural³⁴, violência humana por intermédio dos exércitos de pilhagem³⁵; perda da graça religiosa. Em contraponto, já na modernidade, as ameaças estão atreladas: perigos da reflexividades da modernidade; violência humana; falta de interesse pessoal.

Desse modo, no próximo item, passe-se a observar, agora, as contribuições de Gilles Lipovetsky, para fazer o contraponto como o autor neste analisado.

2.1.3 A modernidade na visão de Gilles Lipovetsky³⁶

Na apresentação do livro *A Era do Vazio*³⁷, realizada por Juremir Machado da Silva, Lipovetsky é descrito como um tipo distinto de intelectual: não aqueles frios e decepcionados, mas sim otimista. Para Lipovetsky nós não estamos na pós-modernidade, mas sim na hipermodernidade, ou seja, a modernidade chegou ao seu extremo³⁸.

³³ GIDDENS, Anthony. *As conseqüências da modernidade*. Tradução Raul Finker. São Paulo: Unesp, 1990, p. 31.

³⁴ O contexto natural se refere aos fenômenos da natureza como enchentes e inundações, ou secas, mas não oriundas da degradação.

³⁵ Exército que praticava saque praticado por soldados que conquistam uma cidade ou por multidões amotinadas.

³⁶ Gilles Lipovetsky é um filósofo francês, teórico da Hipermodernidade que não acredita na manipulação da mídia.

³⁷ LIPOVETSKY, Gilles. *A era do vazio: ensaios sobre o individualismo contemporâneo*. Tradução Therezinha Monteiro Deutsch. São Paulo, Manole, 2005. p. 4.

³⁸ Para o autor a atual sociedade é a sociedade de excesso.

Na mesma obra, ao analisar a Modernidade, Lipovetsky evidencia que o aumento da descrença acontece mesmo que ocorra a proliferação de novas seitas e ordens religiosas, pois existe um enfraquecimento da religião, demonstrando o desligamento dos hipermodernos com as suas raízes religiosas. Além disso, analisa uma sociedade pós-moderna, marcada, segundo ele, pelo desinvestimento público, pela perda de sentido das grandes instituições morais, sociais e políticas, e por uma cultura aberta que caracteriza a regulação das relações humanas, em que predominam tolerância, hedonismo, personalização dos processos de socialização e coexistência pacífico-lúdica dos antagonismos.³⁹

Baseado na sociedade pós-industrial que se torna uma sociedade de serviços, o autor apresenta as sociedades contemporâneas governadas por uma relação de sedução assimilada ao consumo desenfreado.

Essa sedução é o que regula todo o processo de consumo, informação, educação e costumes. Desse modo, a sociedade passa a ser confrontada com uma política personalizada correspondendo a uma emergência de valores, que são a cordialidade, proximidade, autenticidade, personalidade⁴⁰.

Destarte, trata do epifenômeno como um fenômeno acessório cuja presença não importa na produção do fenômeno que se tem em vista. Por exemplo, o barulho ou a trepidação de um motor, em relação ao funcionamento do automóvel. Assim, pode-se entender que o epifenômeno, no caso do consumismo, atrela-se ao sentido de que, embora exista deterioração ambiental, as pessoas estão contentes pela satisfação que os produtos geram.

Nesse sentido cabe ressaltar:

Desejo e decepção caminham juntos. A dicotomia entre a expectativa e o real, princípio de prazer e princípio de realidade, criam um vazio que muito dificilmente pode ser preenchido⁴¹.

Evidencia-se então que cada indivíduo deseja modificar o estado em que se encontra, buscando, dessa maneira, a felicidade. Contudo, quando o ser humano busca uma realidade longínqua ele está propenso a exaurir suas possibilidades sem alcançar seus objetivos, o que gera frustração. Logo:

³⁹ Os antagonismos segundo o Autor é a violência e convívio, o modernismo e "retrô", o ambientalismo e consumo desbragado, etc.

⁴⁰ LIPOVETSKY, Gilles. *A Sociedade da Decepção*. Barueri, SP: Manole, 2007. p. 4.

⁴¹ Idem.

A marca típica da época contemporânea consistiria, portanto, na morte das grandes utopias. Mais do que nunca, não se deveria reconhecer, como Raymond Aron, as “desilusões do progresso”? Indiscutivelmente, a ciência e a técnica davam alento à expectativa de um progresso irreversível e contínuo. Agora, provocam ceticismo e apreensão, por causa da destruição dos grandes equilíbrios ecológicos e dos riscos decorrentes das indústrias transgênicas⁴².

Evidencia-se na citação acima que as pessoas estão mais céticas devido à ciência, que por sua vez passavam segurança e credibilidade. Porém, com a concepção de que a população provoca grande lesão ao meio ambiente, uma vez que uma das justificativas para a decepção da sociedade atual está na realidade de que as pessoas são estimuladas a adquirir, todavia, após fazê-lo não diminui a satisfação do ser apenas aumenta sua insatisfação. Nesse sentido cabe ressaltar as palavras de Lipovetsky:

Porque, quanto mais somos estimulados a comprar compulsivamente, mais aumenta a insatisfação. Desse modo, a partir do momento em que conseguimos preencher alguma necessidade, surge uma necessidade nova, gerando um ciclo em forma de “bola de neve” que não tem fim. Como o mercado sempre nos sugere algo mais requintado, aquilo que já possuímos acaba ficando invariavelmente com uma conotação decepcionante⁴³.

Para distinguir o estágio atual do consumo na contemporaneidade, Gilles Lipovetsky na sua obra “A felicidade paradoxal” propõe uma análise esquemática da evolução histórica do capitalismo em três grandes momentos⁴⁴, que coloca em perspectiva o sentido das mudanças ao longo da civilização de massa.

A primeira fase advém com o surgimento dos mercados de massa e do marketing que decorre do desenvolvimento técnico da ciência, dos sistemas de transporte, comunicação e produção que receberam significativas melhorias por volta dos anos 1880, o que possibilitou o desenvolvimento do comércio em grande escala. Lipovetsky disserta:

O transporte aumentou a abrangência e penetração, a comunicação resultou nas primeiras marcas e publicidade, e a produção permitiu um maior volume a preços menores. A partir desse período, os mercados locais começam, portanto, a ceder espaço aos mercados nacionais. A ascensão dos mercados de massa durante a fase I resultou no surgimento do marketing de massa, do consumidor moderno e das primeiras marcas. Tal fato pode ser compreendido na sua força se for considerado

⁴² LIPOVETSKY, Gilles. *A Sociedade da Decepção*. Barueri, SP: Manole, 2007. p. 10.

⁴³ *Ibid.*, p. 23.

⁴⁴ Esses momentos, na obra são denominados de fases.

que “até os anos 1880, os produtos eram anônimos, vendidos a granel, e as marcas nacionais, muito pouco numerosas⁴⁵”.

Incluí-se nessa fase o surgimento dos grandes magazines que transformaram a relação de consumo antes, entre vendedor-consumidor, para marca-consumidor, impulsionando, por sua vez, a influência da publicidade sobre o novo consumidor moderno.

Já a segunda fase, conceituada como a sociedade do consumo de massa, se estende da década de 1880 ao final da 2ª Guerra Mundial, inicia-se a segunda fase do capitalismo, denominada “Sociedade da Abundância” que se desenvolve nas três primeiras décadas do pós-guerra.

A fase II é marcada pelo crescimento da produção e consumo de bens duráveis, do aumento do crédito e poder de compra das massas, da obsolescência programada dos produtos e da acessibilidade destes por uma parcela maior da população. Enquanto o primeiro ciclo criou um consumo de massa limitado, uma vez que a maioria da população não possuía recursos para consumir bens de luxo, a fase II mostrou ser o aperfeiçoamento da primeira, no qual os lares populares, com um poder de compra mais elevado, tinham acesso a bens antes de predominância considerada como “burguesa” (automóveis, televisão, eletrodomésticos)⁴⁶.

Destarte, se evidencia que a funcionalidade dos objetos foi de forma gradual, substituída por valores extrínsecos e estratégias comerciais que visam seduzir o consumidor através da emoção e não da razão. Logo, o que se nota na terceira fase do capitalismo que é considerada a sociedade do hiperconsumo⁴⁷.

Na sociedade da terceira fase o consumo vai além de um costume e passa a ser um vício do sujeito moderno em manter sua identidade-mercadoria atualizada aos padrões ditados pelo mercado, resultando em uma constante busca por novos valores consumíveis.

Frente a todos esses aspectos apresentados, o autor disserta sobre uma esperança sempre renovada. Descreve que as pessoas, “além de ponderar sobre a solidão e a importância da família que passou do autoritarismo para o afetivo, o autor evidencia que os animais de estimação possuem uma supervalorização, sendo mais queridos que os próprios seres humanos, pois aqueles não decepcionam os homens⁴⁸”. Segundo o autor, a existência da

⁴⁵ LIPOVETSKY, Gilles. *A felicidade paradoxal: ensaio sobre a sociedade do hiperconsumo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2007, p. 29.

⁴⁶ Ibid., p. 39.

⁴⁷ A sociedade de hiperconsumo passou, portanto, de um mercado comandado pela oferta, a um mercado dominado pela procura. A publicidade, igualmente, passou de uma comunicação construída em torno do produto e de seus benefícios funcionais a campanhas que atrelam valores e estimulam emoções e sensações de seu público-alvo.

⁴⁸ LIPOVETSKY, op. cit., p. 32.

sociedade hipermoderna e hiperconsumista, não cessou o interesse pelo social exemplificando o caso da França no qual se disseminaram a criação de ONGs e a atuação da população frente a catástrofes e casos de comoção pública.

Destarte, todas as concepções até agora vistas sobre a Modernidade, na visão de vários autores, permitem compreender que as mudanças na sociedade realmente são de grande impacto, tanto na vida das pessoas e nas suas relações interpessoais e principalmente com a natureza. Agora passa-se a um breve diálogo entre as leituras feitas e agora apresentadas, com o intuito de entrelaçar os pensamentos e construir uma concepção sobre tais transformações.

2.1.4 As concepções sobre o consumo através de um breve diálogo entre os autores

Conforme visto, os autores trazem suas concepções sobre a Modernidade de forma que elas, por mais diferenças que inicialmente possam trazer, e que independente da fase que a sociedade contemporânea possa estar, seja, moderna, pós-moderna, ou hipermoderna, não se excluem, mas se completam.

Giddens evidencia que a maior característica, na sua concepção, daquilo que se caracterize pela modernidade, está na descontinuidade, ou seja, nada é permanente, tudo está em constante movimentação e alteração. A sua visão da concepção do tempo e do desencaixe abrem a compreensão para se entender o consumo nessa sociedade marcada pelo desencaixe.

Com isso, mantendo o consumo constante, o indivíduo da sociedade de hiperconsumo⁴⁹, ostenta o ato de consumir como elemento *sine qua non* de sua vida. De um lado, o consumo é avaliado o centro de suas práticas cotidianas; de outro, serve de orientação de vida proferida através da experiência de consumo.

Pode-se subtrair das leituras dos autores anteriormente vistos, que na sociedade hodierna, o consumo é concebido não mais como um costume, mas como parte essencial da vida de cada consumidor, como componente de sua própria constituição. Ainda, é possível verificar que, consumir sempre esteve inserido na vida dos indivíduos, mas é a partir da fase de hiperconsumo, ou sociedade de consumidores, que sua onipresença se solidifica.

Para Bauman, todas as pessoas são, antes de tudo, consumidores a entender que “tão logo aprendem a ler, ou talvez bem antes, a dependência das compras” se estabelece nas crianças. “Numa sociedade de consumidores, todo mundo precisa ser, deve ser e tem que ser

⁴⁹ A sociedade de hiperconsumo conceituada por Lipovetsky é chamada de “sociedade de consumidores” por Zygmunt Bauman.

um consumidor por vocação⁵⁰” Nesse sentido, em uma sociedade em que tudo pode ser visto como uma experiência de consumo, o ato de consumir pode significar, portanto, existir e se constituir como indivíduo de uma determinada sociedade ou grupo social.

Segundo Lipovetsky, na sociedade da “terceira fase” o consumo “vai além de um hábito e passa a ser um vício do indivíduo moderno em manter sua identidade-mercadoria atualizada aos padrões ditados pelo mercado, resultando em uma constante busca por novos valores consumíveis⁵¹”. Dessa forma, a oferta é alimentada pela demanda, tornando o hiperconsumo um sistema auto-suficiente que está sempre em movimento⁵².

A partir dessa visão, na qual o consumo concebe as peculiaridades do indivíduo, é compreensível o comportamento do consumidor moderno em relação às compras, uma vez que a finalidade central é não se sentir um estranho, não se sentir diferente, de acordo com os princípios de inclusão/exclusão apresentados pelo mercado.

Enquanto Bauman explora o consumo como modelador de identidades e enxerga o consumidor como mercadoria, Lipovetsky explica o hiperconsumo, antes de tudo, como uma manifestação hedonística⁵³ do ser. Se nas primeiras fases do capitalismo o indivíduo tinha um perfil delineado, uma profissão estável, um projeto de vida, a terceira fase se caracteriza pelo contrário: o perfil é sempre mutável, as profissões cada vez mais abrangentes e instáveis e o futuro é um grande ponto de interrogação.

Dessa forma, para que a sociedade de hiperconsumo denominada por Lipovetsky continuar prosperando, todos os elementos que giram em torno do consumo devem estar em movimento: a demanda, a oferta, as tendências, as marcas, a publicidade, deixando o sistema de consumo da sociedade contemporânea como nada mais que um grande ciclo. Esse ciclo estará sempre em movimento, pois nas palavras de Bauman, sendo todas as pessoas consumidoras, a sua necessidade de se sentir incluídas corrobora com as estratégias apresentadas pelo mercado. E esse mercado estará sempre inovando, pois conforme preceitua Guiddens na modernidade nada é permanente, tudo está em constante movimentação e alteração.

⁵⁰ BAUMAN, Zygmunt. *Vida para Consumo: a transformação das pessoas em mercadoria*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007. p. 73.

⁵¹ LIPOVETSKY, Gilles. *A felicidade paradoxal: ensaio sobre a sociedade do hiperconsumo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2007, p. 37.

⁵² Movimento é a palavra-chave, como explica Bauman: *A vida do consumidor, a vida de consumo, não se refere à aquisição e posse. Tampouco tem a ver com se livrar do que foi adquirido antontem e exibido no dia seguinte. Refere-se, em vez disso, principalmente e acima de tudo, a estar em movimento*. BAUMAN, Zygmunt. *Vida para Consumo: a transformação das pessoas em mercadoria*. Op.cit.. p.126.

⁵³ O consumo hedonista caracteriza-se pelo princípio do prazer, do consumo de produtos e serviços que proporcionem prazer intrínseco. O consumo deixa de ser uma atitude para resolver uma necessidade, passando finalmente para o desejo de felicidade. Nem que seja momentânea.

2.2 O PROCESSO DE INFORMATIZAÇÃO DA SOCIEDADE

É notório que a utilização da tecnologia e das técnicas derivadas da informática⁵⁴ seja um dos principais aspectos do processo de transformação das sociedades. Consigno, traz a Era da Informação que convencionou-se sobre o intento de um processo de globalização. Embora a informática tenha surgido no cenário científico-tecnológico, após a Segunda Guerra Mundial, a informatização tem seus princípios em elaboração desde o Renascimento, de forma subjacente e singular ao Ocidente. Conforme já exposto, fica, então, evidente que muitas iniciativas apresentam a Modernidade como marco deste processo avançado.

A indústria e o uso do computador têm uma história recente, não mais que sessenta anos. Contudo, o princípio que permitiu o desenvolvimento dos computadores reporta-se ao tempo em que o homem usou, pela primeira vez, os dedos para representar quantidade. Os números revestem-se de uma característica própria, podem ser representados nos dedos, ao passo que outras partes da linguagem só se desenvolvem no cérebro. Assim, o princípio de contar sempre foi digital (relativo aos dedos).

A tecnologia da informação “reflete e recolhe”, pelo retirar-se do homem enquanto seu periférico operativo, no dar-se e propor-se da informática, os outros três modos mencionados de responder e dever de sua manifestação como engenho de representação. O *logos* informacional-comunicacional é o novo “Discurso do Método”, e funda-se no fazer aparecer do ente, através de seu fantasma informacional-comunicacional, no dar-se e propor-se da informática⁵⁵.

Entre os séculos XVI e XVII encontra-se a primeira máquina para tratar os números. Foi construída por Wilhelm Schickard (1592-1635) e fazia soma, subtração e divisão. Durante a Guerra dos Trinta Anos, essa máquina foi perdida e ficou a cargo de Blaise Pascal (1623-1662) a construção da primeira calculadora, denominada Pascaline, que somente fazia soma e subtrações. Este projeto foi posteriormente aprimorado por Gottfried Nilhem Leibinz (1646-1716).

Já nos século XIX com o advento da Revolução Industrial, as máquinas de calcular têm impulso, quando Chales Babbage (1792-1871), professor de matemática, aprimorando as demais calculadoras já inventadas com o Calculador Analítico.

⁵⁴ Tais técnicas aprimoradas se apresentam em iphone, tablet's, netbooks, etc...

⁵⁵ CASTRO, João Cardoso de. *Reflexão filosófica sobre a informatização da sociedade*. 2007. Disponível em <<http://www.filoinfo.bem-vindo.net/filosofia/modules/AMS/article.php?Storyid=38>>. Acesso em: três ago. 2012.

o moinho, uma roda dentada, no coração da máquina, que seria uma enorme “mastigadora de números” com a capacidade de somar com precisão de até 50 casas decimais. As instruções seriam lidas em cartões perfurados que transportavam não só os números, mas também o padrão de moagem. Ele imaginou ainda uma unidade de memória ou Armazém, onde os números seriam guardados para referências futuras. “Esta unidade seria um Banco de 100 registradores, cada um deles capaz de armazenar um número de 50 dígitos, que poderiam ser tanto números de cartões de entrada, como os resultados das operações de moinho.”⁵⁶

Assim, Babbage ficou conhecido como o “pai do computador”, pelo motivo de seu calculador analítico ser muito parecido com o que se conhece hoje por computador. Por falta de financiamento, Babbage morreu sem poder acabar o seu Calculador Analítico. Porém, no final do Século XIX, foi desenvolvida por Herman Hollerith (1860-1929) uma máquina exclusivamente para acumular e classificar informações. Sua invenção foi utilizada como objetivo de reduzir o tempo necessário para a operação dos resultados do censo norte-americano de 1890.

Em 1896, Hollerith criou a Tabulating Machine Co, para explorar a sua invenção. Seus primeiros clientes foram as ferrovias, as companhias de seguros e lojas de departamentos, além do governo czarista de 1897. Em 1911 a sua firma fundiu-se com outras duas, formando a Computing tabulating Recording Co. Em 1924 mudou de nome, passando a chamar International Business Machine Co., que hoje é mais conhecida como IBM. Em 1896, Hollerith criou a Tabulating Machine Co, para explorar a sua invenção. Seus primeiros clientes foram as ferrovias, as companhias de seguros e lojas de departamentos, além do governo czarista de 1897. Em 1911 a sua firma fundiu-se com outras duas, formando a Computing tabulating Recording Co. Em 1924 mudou de nome, passando a chamar International Business Machine Co., que hoje é mais conhecida como IBM⁵⁷.

Assim, no período compreendido entre 1911 a 1949, a IBM liderou o mercado de máquinas de cartões perfurados, detendo 91% do mercado. Porém os primeiros computadores viriam a surgir entre 1939 e 1951.

Mil novecentos e trinta e nove (1939). Inicia-se a construção de uma máquina eletromecânica, como resultado da colaboração entre a Universidade de Harvard, a IBM e a Marinha dos EUA. Denominou-se Harvard Mark I. [...] Mil novecentos e quarenta e seis (1946). É construído na Universidade da Pensilvânia o primeiro computador eletrônico, o Eletronic Numerical and Calculator (ENIAC). Pesava cerca de 30 toneladas, usava cerca de 18.000 válvulas, que lhe permitiam executar 500 multiplicações e 5.000 adições por segundo. Construído para o Exército dos EUA, a sua principal aplicação foi a realização de cálculos balísticos. No entanto, sempre que fosse necessária uma operação diferente, era necessário reprogramá-lo, que poderia demorar alguns dias. [...] Mil novecentos e quarenta e sete (1947). Surge o primeiro computador a armazenar internamente um programa, o EDVAC, onde

⁵⁶ GONICK, Larry. *Introdução ilustrada à computação*. São Paulo: Ed. Harper & Rua do Brasil, 1984, p. 53-54.

⁵⁷ BARBOSA, Cícero; BENAKOUCHE Raça. *Informática Social: A ameaça à privacidade o desemprego*. São Paulo: Ed. Vozes, 1987, p. 16.

Von Neumann deu uma contribuição fundamental com o seu conceito de programa armazenado. [...] Mil novecentos e cinquenta e um (1951). Lança-se o primeiro microcomputador a ser produzido em série (48 unidades) utilizando a banda magnética para armazenamento da informação, UNIVAC, o Universal Automatic Computer.

Desde então, o comércio de computadores progrediu em larga escala se apresentando em vários tamanhos, expandindo-se notavelmente em todos os países e somando-se como utilitário humano em suas tarefas no dia-a-dia, nas formas digitais, analógicas e híbridas. Assim, devido emergir do meio humano, a tecnologia da informação, guarda em si, dimensão humana e social. Desse modo, “a mesma dimensão que a gera, sustenta sua intervenção e garante sua reprodução, fazendo com que a aplicação indiscriminada da informática, diante de uma participação humana cada vez mais reduzida ao operacional e periférico da técnica⁵⁸”.

2.2.1 Informatização: Concepções conceituais significativas

Com o aperfeiçoamento do computador e dos softwares surge no mundo a possibilidade de criar, através de modelos, um mundo virtual (também designado ciber-espaço), um mundo de ilusão, criado a partir de simulações de objetos (reais ou não), com o qual o usuário pode interagir, porém, juntamente com esse “mundo novo” surgem desafios, que hoje atinge a toda sociedade. A informática se torna um rolo compressor. Tudo se processa.

O nosso mundo está em processo de transformação estrutural desde há duas décadas. É um processo multidimensional, mas está associado à emergência de um novo paradigma tecnológico, baseado nas tecnologias de comunicação e informação, que começaram a tomar forma nos anos 60 e que se difundiram de forma desigual por todo o mundo. Nós sabemos que a tecnologia não determina a sociedade: é a sociedade. A sociedade é que dá forma à tecnologia de acordo com as necessidades, valores e interesses das pessoas que utilizam as tecnologias. [...] Além disso, as tecnologias de comunicação e informação são particularmente sensíveis aos efeitos dos usos sociais da própria tecnologia⁵⁹.

Dessa forma, evidencia-se que a tecnologia é condição imprescindível, mas não suficiente para a emergência de uma nova forma de organização social baseada em redes. Nenhuma força de tradição parece poder resistir à da computação. As novas gerações de

⁵⁸ CASTRO, João Cardoso de. *Reflexão filosófica sobre a informatização da sociedade*. 2007, p. 12. Disponível em <<http://www.filoinfo.bem-vindo.net/filosofia/modules/AMS/article.php?Storyid=38>>. Acesso em: três ago. 2012.

⁵⁹ CASTELLS, Manuel. E CARDOSO, Gustavo. *A sociedade em rede: do conhecimento à política*. Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 2005, p. 17.

computadores prometem interface para tudo. A hodierna potência dessa informatização deixar passar que seu poder não nasce de um simples modismo contemporâneo, mas de um processo com fortes e profundas raízes na Modernidade, ou melhor, na metafísica da Modernidade. Para contextualizar-se se torna necessário entender o que é conceituar.

Para o Pensamento, informatizar não é o verbo que designa os fatos e feitos da informática. Não nos remete apenas para o funcionamento de ferramentas e aparelhos, não se refere a dispositivos de processamento ou a instalações de computação, com todas as mudanças que acarretam. A informatização não é o resultado da expansão mundial de uma parte, de sorte que a totalidade resultante fosse o todo de uma parcialidade geral. A informatização não se reduz a transferir determinada integração de ciência e técnica, de conhecimento e ação para todas as áreas em que se distribuem os homens histórica e socialmente organizados. Informatizar é o processo metafísico de Fim da História do poder ocidental. Na informatização e por ela, o poder de organização da História do Ocidente se torna planetário. A dicotomia de teoria e prática, de mundo paciente de objetos e mundo agente dos cérebros vai sendo superada numa composição absorvente. Por ela se complementam, numa equivalência de constituição recíproca, o sujeito e o objeto, o espírito e a matéria, a informação e o conhecimento, o mundo dos cérebros e o mundo das coisas⁶⁰.

Tal assertiva permite compreender que a informatização é uma dessas idéias-mentoras da Modernidade que configura assim um dos principais processos que são sustentados e que, ao mesmo tempo, sustentam o “meio técnico-científico-informacional”, expressão utilizada pelo geógrafo Milton Santos⁶¹. Mas, visto que a relação do homem, tanto quanto ao ente que o rodeia e o sustenta como ao ente que é ele próprio, repousa sobre o fazer aparecer, sobre o dizer falado e não falado, a agressão da língua técnica sobre o caráter próprio da língua é ao mesmo tempo uma ameaça contra a essência mais própria do homem.

É permitido extrair desse processo de informatização a ideia de que qualquer objeto é, de forma sistemática, traduzido em enunciados de uma língua técnica. Isso configura uma base de dados simbólicos, reconhecida a partir de então como seu ente informacional, concomitante ao momento em que sua existência é minuciosamente observada, em distintas sequências de operações sobre este ente informacional.

A informatização pretende assim ser a realização do real pelo virtual. O virtual realiza o real, no sentido de “tornar real” o real. Uma incongruência que, cada vez

⁶⁰ CASTRO, João Cardoso de. *Reflexão filosófica sobre a informatização da sociedade*. 2007, p. 12. Disponível em <<http://www.filoinfo.bem-vindo.net/filosofia/modules/AMS/article.php?Storyid=38>>. Acesso em: três ago. 2012.

⁶¹ SANTOS, Milton. *Por outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. 19. ed. Rio de Janeiro: Record, 2010, p. 159.

mais, faz sentido para um contingente crescente da humanidade conectada como periférico de tecnologias da informação, interligadas pela teia da Internet⁶².

Tal discurso digital, causado pela informatização, consente, por sua vez, toda uma nova resignificação do mundo, sob diferentes bases epistemológicas e operacionais, que assim define o virtual, em oposição ao “atual”, como “o nó” de tendências ou de forças que acompanha uma situação, um acontecimento, um objeto ou uma entidade qualquer, estabelecendo assim um complexo problemático, que demanda um processo de resolução em perfeita sintonia com este nó de tendências original⁶³

Levy afirma que “a informática permite repotencializar a realidade, elevando-a a sua virtualidade, uma modalidade a partir da qual é possível realizá-la, segundo novas problemáticas, alinhadas, por sua vez, com os mais diversos interesses”⁶⁴. Diante disso surge a necessidade de entender que este poder de repotencialização reside justamente em sua capacidade de desconstrução-reconstrução de diferentes formas de representações da razão e da memória humanas, em múltiplas reproduções de seus fantasmas informacionais, sobre uma base tecnocientífica de tecnologias da informação, cada vez mais ampla.

2.2.2 A relação de consumo e os produtos eletrônicos

Neste item será analisado o contexto sócio-econômico que promoveu o processo que tornou competente o estabelecimento do processo capitalista voltado ao consumo de eletrônicos. Apesar de haver certa especificidade da apropriação, algumas características gerais que acompanham a sociedade no que diz respeito às mudanças sociais da época da incorporação da rede existe devem ser compreendidas.

Desse modo:

Compreender a transformação estrutural morfológicamente significa que o aparecimento da sociedade em rede como um tipo específico de estrutura social, liberta a análise da sua estrutura de *Prometiana*, e deixa em aberto o julgamento valorativo do significado da sociedade em rede para o bem estar da humanidade. Nós estamos mentalmente formatados para uma visão evolucionista do progresso da humanidade, visão que herdamos do Iluminismo e que foi reforçada pelo Marxismo, para quem a humanidade, comandada pela Razão e equipada com a Tecnologia, se move da sobrevivência das sociedades rurais, passando pela sociedade industrial, e finalmente para uma sociedade pós-industrial/da informação/do conhecimento, a

⁶² SANTOS, Milton. *Por outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. 19. ed. Rio de Janeiro: Record, 2010, p. 159.

⁶³ LEVY, Pierre. *O que é o virtual*. São Paulo: Ed. 34, 1996, p. 28.

⁶⁴ Idem.

montanha esplendorosa aonde o Homo Sapiens vai finalmente realizar o seu estado dignificante.⁶⁵

Dentre os fundamentais pontos que definem o período histórico das sociedades está a consolidação das relações através do indivíduo, provocando variações nas relações de trabalho, com a perda da força dos sindicatos, em que no trabalho a flexibilização das relações é negociada com o próprio indivíduo; crise do patriarcalismo, surgimento de movimentos feministas, imersão da mulher no mercado de trabalho; desintegração da família nuclear tradicional; novos modelos de urbanização; desconexão entre megacidades e microlugares; e crise da legitimidade política.

As transformações advindas desde o séc. XVI em termos econômicos, sociais e culturais contribuíram para que se evidenciasse o termo sociedade de consumo. Tais mudanças alteraram o modo e a quantidade dos produtos lançados formando cada vez mais novos e diversos conjuntos de objetos progressivamente distanciados da “necessidade”. Para contribuir com essas mudanças somam-se outros movimentos como, por exemplo, a preocupação com novas formas de lazer e a propagação do modo de ser individualista como uma maneira apropriada e singular de se ser e conseguir sucesso.

A capacidade de trabalhar autonomamente e ser um componente ativo de uma rede tornou-se uma máxima na nova economia. Isto é o que eu conceptualizei como trabalho autoprogramado. As empresas procuram conservar este tipo de trabalhador o mais possível, porque ele é a maior fonte da sua produtividade e capacidade de inovação. Isto parece ir contra a noção de instabilidade da força de trabalho. Contudo, o trabalhador autoprogramado é quem tem poder negocial no mercado de trabalho. Então, o seu contrato pode ser de tipo estável, mas a sua continuidade no emprego tende a ser reduzida em relação a outras classes de trabalhadores, porque ele/ela está sempre em movimento, à procura de novas oportunidades. E não necessariamente para aumentar os seus rendimentos mas para ganhar mais liberdade, tempo mais flexível ou maiores oportunidades criativas⁶⁶.

Assim, fica evidente que essas modificações impactaram o padrão de consumo adotado por diversos países. Dessa forma muitas indústrias passaram a fabricar inúmeros produtos com o intuito de atender as novas “necessidades humanas” que provocaram inúmeras e profundas alterações no meio ambiente natural. Para Hawken:

É notável que as indústrias fabriquem numerosos produtos para satisfazer as necessidades humanas, mas ao mesmo tempo, geram muitos subprodutos perigosos

⁶⁵ CASTELLS, Manuel. E CARDOSO, Gustavo. *A sociedade em rede: do conhecimento à política*. Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 2005, p. 18.

⁶⁶ *Ibid.*, p. 19.

como emissões, efluentes e resíduos, que dispersam no ambiente, provocam mudanças na qualidade ambiental e afetam a saúde dos seres humanos, animais, plantas e ecossistemas⁶⁷.

Em decorrência, toda a produtividade que antes era voltada para satisfazer as necessidades humanas básicas, ficou direcionada ao acúmulo de riquezas por meio da produção em massa de bens de consumo.

Nesse ponto, o computador se apresenta como o propulsor do advento da informação, pois “o nascimento da informação, não só como conceito, mas também como ideologia, está inextricavelmente ligado ao desenvolvimento do computador⁶⁸”, assim, a grande reivindicação em favor da informação e tecnologia que inicialmente foi aplicada para a o controle militar, ocorrida em fins da década de 1940 e início de 1950.

Segundo Kumar:

A ocasião e o ritmo de crescimento indicam a estreita relação entre o computador e as necessidades do Ocidente, sobretudo da forma como eram interpretadas nos Estados Unidos. Componentes fundamentais do computador, como os circuitos elétricos miniaturizados, foram desenvolvidos pelos americanos para uso militares específicos durante a Segunda Guerra Mundial – nesse caso, os detonadores remotos para bombas. O computador eletrônico digital em si surgiu principalmente para realizar cálculos balísticos e as análises que resultaram na bomba atômica⁶⁹.

Aliado a essa nova possibilidade de concepção social, desponta a globalização. Ela, enquanto processo, implica em profundas mudanças no campo econômico, político, sociocultural e tecnológico, as quais potencializam diversas discussões, dentre as quais a que se refere ao momento histórico-social que a sociedade se encontra.

A globalização atual é muito menos um produto das ideias atualmente possíveis e, muito mais, o resultado de uma ideologia restritiva adrede estabelecida. Já vimos que todas as realizações atuais, oriundas de ações hegemônicas, têm como base construções intelectuais fabricadas antes mesmo da fabricação das coisas e das decisões de agir. A intelectualização da vida social, recentemente alcançada, vem acompanhada de um forte ideologização.⁷⁰

⁶⁷ SINGH, A.; LOU, H. H.; YAWS, C. L.; HOPPER, J. R.; PIKE, R.W. *Environmental impact assessment of different design schemes of an industrial ecosystem Resources, Conservation and Recycling*. Vol. 51, 2, p. 294-313, 2007.

⁶⁸ KUMAR, Krisham. *Da sociedade Pós-Industrial à pós-moderna: novas teorias sobre o mundo contemporâneo*. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar, 1997, p. 19.

⁶⁹ Idem.

⁷⁰ SANTOS, Milton. *Por outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. 19. ed. Rio de Janeiro: Record, 2010, p. 159.

Decorre então, que a continuidade das atividades industriais impactou na majoração da capacidade de produção, refletindo no aumento da produção e consumo de bens e no aumento do descarte de produtos, pois para que esses pudessem estar sempre disponíveis, a extração de recursos naturais se tornou freqüente.

Após a extração irracional, a poluição oriunda dos processos de industrialização, sendo na emissão de gases poluentes e resíduos da produção em rios e mares, tem-se atualmente a preocupação dos resíduos eletrônicos como um problema ambiental, representado por grandes quantidades de produtos eletrônicos dispostos de forma incorreta no meio ambiente.

2.2.3 O acúmulo dos resíduos após a industrialização

É notório que o lixo eletrônico possui grande potencial poluidor, pois em sua composição estão muitos metais pesados e componentes tóxicos. Assim, um cuidado com o descarte deve observado de forma que sejam dispostos em locais que irão dar a destinação correta para cada tipo de resíduo. Caso isso não ocorra, podem ser graves as conseqüências à saúde da população. Em decorrência disso, o lixo também pode ser determinante na disseminação epidemiológica, exercendo ação indireta sobre a transmissão de doenças.

Segundo Machado e Prata Filho, “as autoridades sanitárias americanas verificaram relações entre 22 tipos de doenças e o manuseio inadequado de resíduos sólidos⁷¹”. Nesse sentido, cabe ressaltar as palavras de Bruna Daniel da Silva:

Algumas populações estão mais expostas ao risco, principalmente aquelas que estão em localidades que não possuem coleta domiciliar, e acabam se desfazendo dos seus resíduos nas cercanias de suas habitações, tornando o ambiente propício para o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças, entre outros fatores degradantes.

Outra população muito suscetível a essa exposição é aquela que se encontra nas proximidades de aterros, lixões, usinas de reciclagem e compostagem que, por mais controlados que sejam os aspectos técnicos, sempre estarão expostas ao cheiro forte do manuseio desses resíduos em grande quantidades.⁷²

⁷¹ MACHADO, Anna V.; PRATA FILHO, Dario de A. *Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Niterói*. XX Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro, 1999, p. 43.

⁷² SILVA, Bruna Daniela da.; OLIVEIRA, Flávia Cremonesi.; MARTINS, Dalton Lopes. *Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil*. Santo André, 2007. p. 15.

O resíduo eletrônico inadequadamente armazenado ou descartado institui condições que podem disseminar inúmeras doenças entre a população, principalmente aquela que habita nas proximidades das áreas em que o mesmo esteja inadequadamente disposto. Nesse sentido:

O lixo representa componente que não pode ser desprezado no estudo da estrutura epidemiológica de vários agravos à saúde. Contudo sua influência se faz sentir principalmente por vias indiretas. Assim é que ele propicia condições que facilitam, ou mesmo possibilitam, a ação de múltiplos fatores. Do conjunto destes últimos resultam, como efeitos, os vários inconvenientes à saúde e bem-estar da comunidade⁷³.

Fica evidente que, o descarte desenfreado desses dejetos tem gerado problemas ambientais preocupantes, não só pelo seu volume como também, porque esses produtos contem materiais que demoram muito tempo para se decompor, como o plástico, metal e vidro. Por outro lado o que mais preocupa são principalmente, os metais pesados que os constituem, como o mercúrio, chumbo, cádmio, manganês e níquel que são altamente prejudiciais à saúde humana.

Soma-se a essa situação a falta de planos gestores municipais com regras claras e locais apropriados para o descarte desses equipamentos. Como se pode ver pelos exemplos a seguir, que dispostos de forma incorreta esses produtos, apresentam perigo não só para o ser humano, como também para o meio ambiente como um todo. Um exemplo disso é à destinação das pilhas e baterias, quando descartadas de forma incorreta, suas substâncias tóxicas são liberadas e penetram no solo, contaminando lençóis freáticos e, aos poucos, animais e seres humanos.

É nesse sentido, então, que a expressão “sociedade de consumo” trabalha como sinônimo das transformações ocorridas nas sociedades humanas referentes à cultura material, ocorrendo sobre aquilo que é disponibilizado ao consumo. A atualidade, portanto, apresenta peculiaridades no tocante ao modo e qualidade do consumo, geradas desde a Revolução Industrial.

Esta por sua vez, balizou a aceleração da produção de mercadorias e também de novos modos de subjetivação, que caminharam rumo ao que se presencia atualmente: um infindável número de objetos produzidos, somado a uma cultura da descartabilidade e modos de vida regulados em uma individualidade e efemeridade.

⁷³ MOTTA, S. Saneamento. In: ROUQUAYROL, M. Z. *Epidemiologia e Saúde*. 4. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1994, p.343-364.

Portanto, a sociedade de consumo gera uma ruptura dos sujeitos e das instituições, impactando nas conseqüências oriundas das ações sobre as relações e sobre o meio em que habitam. Fica então clara a idéia de que ao mesmo tempo em que a globalização se torna viável na sociedade, no que se refere aos resíduos, deixa estragos de grandes proporções, demonstrada no acúmulo de resíduos com propriedades perigosas.

No próximo tópico serão trabalhados os aspectos que relacionam a evolução da tecnologia e a poluição eletrônica de forma mais específica.

2.3 A EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E A POLUIÇÃO ELETRÔNICA

Cabe, inicialmente, ressaltar que as contribuições científicas e filosóficas de Newton⁷⁴ e Descartes⁷⁵ foram fundamentais para destronar o paradigma científico geocêntrico⁷⁶, até então dominante, baseado no cristianismo. Surge assim, “um novo posicionamento antropocêntrico científicista que desvalorizava a visão da supremacia da Terra no universo e foi decisivo para o afastamento do homem da natureza⁷⁷”.

Mais tarde, essas concepções antropocêntricas que tinham por base a colocação humana como centro da natureza e do universo foram sendo criticadas. Este posicionamento passou a ser questionado pelo ambientalismo, pois transformava a natureza em objeto apropriado pela técnica e que deveria ser dominado, domesticado pela ação humana, ocasionando um processo de rápida destruição do entorno ambiental planetário.

Historicamente se pode perceber que a reação dos organismos internacionais sobre a necessidade de instituição de uma nova política para o meio ambiente se insurgia. Porém, esses organismos não tiveram êxito no sentido de criar uma legislação específica com a complexidade e interdisciplinaridade necessárias. Essas problemáticas são compartilhadas num sintoma derivado de uma crise da civilização manifesta pela fração do conhecimento e

⁷⁴ Esse cientista com suas obras marcou efetivamente uma revolução científica. Seus estudos foram como chaves que abriram portas para diversas áreas do conhecimento cujo acesso era impossível antes de Newton.

⁷⁵ Descartes ao apresentar o seu método de investigação tinha o objetivo de abranger numa perspectiva de conjunto unitário e claro, todos os problemas propostos a investigação científica. Esse método consiste em aceitar apenas aquilo que é certo e irrefutável e conseqüentemente eliminar todo o conhecimento inseguro ou sujeito a controvérsias.

⁷⁶ Modelo cosmológico antigo no qual se teorizava na hipótese de que a Terra estaria parada no centro do Universo com os corpos celestes, inclusive o Sol, girando ao seu redor. Michael J. Crowe. *Theories of the World from Antiquity to the Copernican Revolution* Mineola, NY: Dover Publications, Inc, 1990. Disponível em < <http://www.perseus.tufts.edu/hopper/>> Acesso em 01 de março de 2013.

⁷⁷ CARIDE, J. A.; MEIRA, P. A. *Educação Ambiental e desenvolvimento Humano*. Lisboa: Instituto Piaget, 2001. p. 24.

pela evidente degradação do ambiente fruto dos fenômenos científicos e tecnológicos que o constitui.

A crise ambiental e a crise do saber surgem como a acumulação de “externalidades” do desenvolvimento do conhecimento e do crescimento econômico. Surgem como todo um campo do real negado e do saber desconhecido pela modernidade, reclamando a “internacionalização” de uma “dimensão ambiental” através de um “método interdisciplinar”, capaz de reintegrar o conhecimento para apreender a realidade complexa.⁷⁸

Nessa mesma lente de análise, se torna imperioso observar o que descreve o sociólogo alemão Ulrich Beck. O autor assinala o aniquilamento do sistema da sociedade industrializada não como o fim da sociedade industrial/moderna, mas como possibilidade de reinvenção da civilização, pois segundo ele a crise do sistema da sociedade industrial está relacionada com a emergência do segundo lado da modernização;

Até então a modernidade era sinônimo de progresso, inovação e de esperança de um futuro melhor. Neste momento, os possíveis efeitos e ameaças da industrialização não representavam uma questão/problema. No entanto, quando os perigos gerados pela sociedade industrial começam a aparecer, seus aspectos passam a ser vistos como problemáticos⁷⁹.

Com a citação acima se evidencia que, segundo Beck, houve uma ruptura dentro da modernidade que a afastou da sociedade industrial clássica e fez surgir algo diferente: a sociedade (industrial) do risco. A sociedade industrial criticou as práticas sociais típicas da tradição, e a sociedade de risco, por sua vez, questiona as premissas da sociedade industrial⁸⁰.

Logo, os problemas da sociedade industrial de risco foram gerados pelo próprio avanço técnico-econômico. O processo de modernização volta-se para si mesmo como tema e problema através da reflexividade⁸¹. Beck caracteriza este estágio da modernidade, no qual as

⁷⁸ LEFF, Enrique. *Saber Ambiental. Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*. Petrópolis: Vozes/PNUMA, 2001. p. 19.

⁷⁹ BECK, Ulrich. *A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva*. In: BECK, U.; GIDDENS, A.; Lash, S. (orgs). *Modernização reflexiva*. São Paulo: Editora da Unesp, 1997. p. 11-68.

⁸⁰ Estes dois períodos são chamados por Beck, respectivamente de modernização da tradição (ou modernização simples) e modernização da sociedade industrial (ou modernização reflexiva). Nesta fase de desenvolvimento da sociedade moderna os riscos sociais, políticos, econômicos e industriais tomam proporções cada vez maiores escapando da alçada das instituições de controle e proteção da sociedade industrial. BECK, Ulrich. *A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva*. Op.cit. p.65.

⁸¹ A reflexividade representa assim uma possibilidade de reinvenção da modernidade e de suas formas industriais. Por meio da radicalização da modernidade, abrem-se caminhos para uma nova modernidade. O que a modernização reflexiva traz é a ideia que muitas modernidades são possíveis, em oposição à ideia fatalista de que só existe uma forma de modernidade: a da sociedade industrial. BECK, Ulrich. *A reinvenção*

ameaças tornam-se explícitas como: Sociedade do Risco. Assim, é possível compreender a necessidade de estudar a problemática ambiental, através de uma visão funcional da sociedade, observando a legalidade como um fundamento primordial.

O saber ambiental abre uma perspectiva de análise da produção e de aplicação de conhecimentos como um processo que compreende condições epistemológicas para as possíveis articulações entre ciências e os processos de internalização do saber ambiental emergente nos árduos núcleos da racionalidade científica, e a hibridização das ciências com o campo dos saberes “tradicionais”, populares e locais. [...] A problemática ambiental induz, assim, um processo mais complexo do conhecimento e do saber para aprender os processos materiais que configuram o campo das relações sociedade-natureza⁸².

Conforme acima descrito, processos materiais que configuram o campo das relações sociedade-natureza na atualidade, se apresentam com o aumento considerável do “e-waste”⁸³ e com a falta de um tratamento específico para esses detritos, opta-se por depositar os resíduos próximos a rios, ruas, entre outros, gerando, conseqüentemente, impactos no ar, água e solo, já que não existe espaço nos núcleos urbanos para tal finalidade, e os aterros legalizados já estão lotados. Desse modo:

Para se construir um único PC, são utilizados cerca de mil e oitocentos quilos de materiais dos mais diversos tipos, sendo que, desse total, mil e quinhentos quilos somente de água na fabricação, duzentos e quarenta são de combustíveis fósseis e vinte e dois de produtos químicos⁸⁴.

Desse modo compreende-se que, para que sejam produzidos tais materiais, sobrevém uma grande extração de recursos naturais, e o próprio processo de produção degrada o meio ambiente. Conclui-se que, quanto mais os computadores se tornam menores e eficientes, o custo da produção e o impacto no meio ambiente majoram. Por outro lado, é de se observar, também, que:

Devido do ritmo imprimido à economia mundial, estes produtos tiveram seu ciclo de vida encurtado, em especial aqueles com emprego de alta tecnologia da informação

da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In: BECK, U.; GIDDENS, A.; Lash, S. (orgs). Modernização reflexiva. São Paulo: Editora da Unesp, 1997. p. 63.

⁸² LEFF, Enrique. *Saber Ambiental. Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*. Petrópolis: Vozes/PNUMA, 2001. p. 29.

⁸³ Este termo informal é utilizado para se referir a produtos eletrônicos que já não podem ser utilizados. Compreende desde computadores até os mais diversos produtos eletrônicos.

⁸⁴ MACOHIN, Aline et. al. *A sustentabilidade na informática: reciclagem e eliminação dos produtos tóxicos das peças de computadores*. Disponível em: http://www.fae.edu/nucleos/pdf/primeiro_seminario/sustentabilidade_informatica_aline.pdf. Acesso em 08/08/2012.

e comunicação (TIC), ocasionando o descarte constante de grandes quantidades de lixo eletrônico, considerado obsoleto⁸⁵.

É por esse motivo que as grandes empresas do ramo de fabricação de eletrônicos priorizam os países mais pobres para instalar suas sedes. Geralmente nesses locais são bem recebidas pelos políticos locais e moradores, por proporcionarem “bons empregos” e “melhorias” na cidade.

Desse modo, se vê o conflito entre a necessidade de diminuir a pobreza gerando empregos, através da instalação de usinas de tratamento desses resíduos, e a proteção ambiental que deve ser promovida. O que se observa é prevalecer o estabelecimento do emprego mesmo que não observe as regras de tutela ambiental. Sobressai geralmente nesses casos o interesse econômico.

A continuidade do consumo irracional de produtos eletrônicos se torna cada dia mais grave, com a utilização das estratégias da publicidade e da propaganda, que aplicam técnicas que no próximo item será tratado.

2.3.1 Obsolescência programada e obsolescência perceptiva

A estratégia da obsolescência programada tem por consequência o aumento da produção de bens de consumo e serviços, visto a alta demanda, constante na sociedade de hiperconsumo. Tal estratégia surge durante a citada segunda fase de Lipovetsky no qual o consumo de massa tomou evidentes proporções por conta da popularização de bens antes exclusivos à classe considerada burguesa, resultando no crescimento do poder de compra dos indivíduos. O seu papel é de “instaurar no consumidor a vontade de possuir algo um pouco mais novo, um pouco melhor, um pouco antes do necessário, através do encurtamento do ciclo de reposição dos produtos e com a ajuda da publicidade⁸⁶”.

Nessa estratégia mercadológica, os produtos são desenvolvidos de tal forma a terem uma data para perderem sua utilidade⁸⁷ e, então, serem substituídos por um novo. Esta

⁸⁵ MACOHIN, Aline et. al. *A sustentabilidade na informática: reciclagem e eliminação dos produtos tóxicos das peças de computadores*. p. 3. Disponível em: http://www.fae.edu/nucleos/pdf/primeiro_seminario/sustentabilidade_informatica_aline.pdf . Acesso em 08/08/2012.

⁸⁶ MARTIRE, M.; MAIO, J. M. *Obsolescência planejada*. Disponível em: <http://jornal.valeparaibano.com.br/2000/12/02/pag02/artigao.html>. Acesso em: 08/08/2012

⁸⁷ A expressão data de expiração é utilizada no sentido de tempo de validade presumida para os equipamentos se tornarem obsoletos. LONDON, Bernard. *Ending the Depression Through Planned Obsolescence*. 1932.p.15.

redução do ciclo de vida do produto⁸⁸ é justificada pela necessidade da movimentação econômica e pela busca hedônica do indivíduo ao consumir. Dentro dessa visão, Rafael Luiz Sonoda Wada preceitua que:

A estratégia da obsolescência programada tem como objetivo a redução desse ciclo de vida dos produtos, ou até mesmo a criação de ciclos relativamente curtos, visando a movimentação rápida do mercado para alimentar a economia e as vontades do consumidor. Diferente da obsolescência tecnológica – quando algo inevitavelmente se torna obsoleto por conta da evolução da tecnologia, por exemplo, o telégrafo que foi substituído pelo telefone – a estratégia da obsolescência programada é desenvolvida para propositalmente criar um produto que será obsoleto em pouco tempo.⁸⁹.

Como exemplo da estratégia programada é o caso das pilhas alcalinas, utilizadas nos mais diversos produtos, desde 1949. Neste caso, o ciclo de vida do produto não sofreu encurtamento, mas pode ser considerado um tipo de obsolescência programada por depender do constante consumo e por ser desenvolvido para ser obsoleto em curtos períodos de tempo. Então se evidencia que o panorama dos produtos eletrônicos é um dos mais comprometidos por esta estratégia. Na visão de Annie Leonard:

O mercado de eletrônicos possui quatro condições básicas para ser alvo da obsolescência programada, sendo elas: o custo de reparo, as peças substitutas, a incompatibilidade de novos componentes e a promoção da troca do velho pelo novo – destas, as três primeiras condições, segundo a autora, são justificadas pela necessidade em manter a economia e a sociedade de hiperconsumo em movimento. Mantendo o custo de reparo alto, senão maior que o de um novo produto, os indivíduos preferem optar pela segunda saída. Dessa mesma forma, as dificuldades em encontrar peças substitutas e a proposital incompatibilidade de certos componentes criam uma barreira que incentiva o consumidor a trocar o equipamento em sua totalidade⁹⁰.

Observa-se então que a estratégia da obsolescência programada consegue controlar o fluxo dos produtos, na medida em que não se criam produtos com grande durabilidade e sim

⁸⁸ A definição de ciclo de vida do produto, segundo Philip Kotler é o período no qual determinado produto sobrevive frente ao mercado desde sua introdução até o declínio de suas vendas. De acordo com o autor, o ciclo de vida está presente em todos os produtos que têm uma vida limitada, a qual passa por estágios distintos, os quais apresentam desafios, oportunidades e problemas diferentes, assim como oscilações na lucratividade e diferentes estratégias mercadológicas. São quatro estágios pelos quais o produto passa, sendo eles: Introdução, período de baixo crescimento em vendas, uma vez que o produto está sendo introduzido no mercado; Crescimento, período marcado pelo rápido desenvolvimento de vendas frente ao mercado e melhoria substancial dos lucros; Maturidade, período de estabilidade das vendas, visto que aqui o produto já conquistou a aceitação da maioria dos compradores potenciais; e Declínio, momento de queda vertiginosa das vendas e do lucro. KOTLER, Philip. *Administração de Marketing: a edição do novo milênio*. 10 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.p.43.

⁸⁹ WADA, Rafael Luiz Sonoda. *A obsolescência perceptiva no contexto do consumo contemporâneo: a marca Apple na venda de iPhones*. Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM), 2011. p. 38.

⁹⁰ LEONARD, Annie. *The story of stuff: how our obsession with stuff is trashing the planet, our communities, and our health – A vision for change*. New York: Simon & Schuster, 2010. p. 161.

para apresentarem um curto espaço de tempo de utilização e, assim, serem substituídos o quanto antes. Toda a estratégia é utilizada para diminuir a durabilidade, incitando o consumidor a continuar comprando mais produtos.

Como uma ramificação da obsolescência programada, a estratégia da obsolescência perceptiva se constitui em ser a responsável por movimentar a sociedade de hiperconsumo através de uma constante troca de tendências de estilo⁹¹ Nessa estratégia é trabalhado o lado psicológico das pessoas, fazendo com que busquem a troca por satisfação pessoal no intuito de possuírem produtos com aparência inovadora e com mais funcionalidades. Ou seja, um objeto, ainda que utilizável, não é mais percebido como inserido nas tendências de estilo, tornando-se assim, obsoleto pela percepção e não por sua funcionalidade. Destaca-se nesse caso, o celulares e i-phones, que mesmo em bom estado de conservação, são trocados em pouco tempo simplesmente por terem novas funcionalidades.

Devido à obsolescência perceptiva, trabalhar com as sensações e a construção de um desejo da sociedade recebe basilar subsídio da publicidade, pois se observa sua alta influência nos gostos e tendências de estilo quando se analisa a sociedade moderna.

Segundo Rafael Luiz Sonoda Wada, a principal diferença entre as duas estratégias é que “a obsolescência programada reduz a vida útil de um produto tornando-o obsoleto por funcionalidade, enquanto a obsolescência perceptiva não reduz a vida útil e sim torna um produto antiquado frente aos olhos do consumidor, ainda que o mesmo seja perfeitamente funcional”.⁹² Em outras palavras, a estratégia da obsolescência perceptiva é a parte da obsolescência programada relacionada ao desejo do consumidor.

De tudo até agora visto, pode-se verificar que o consumo, na contemporaneidade, se constitui como um fenômeno que extrapola o limite da relação vendedor-comprador ou marca-comprador. Apresenta-se como elemento de classificação social dentro da sociedade hodierna, uma vez que a compra, independente do motivo, leva consigo uma ampla gama de valores atrelados que modelam a imagem de cada indivíduo-consumidor.

Desse modo, esse capítulo inicial visou demonstrar a caminhada da humanidade para a construção de um espaço ambiental degradado através do consumo irracional. Nesse sentido propõe-se a entender o que compõe tais resíduos e seu impacto direto no ambiente no próximo capítulo.

⁹¹ A expressão tendências de estilo é utilizada por Bauman. In: *Vida para Consumo: a transformação das pessoas em mercadoria*. BAUMAN, Zygmunt. *Vida para Consumo: a transformação das pessoas em mercadoria*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007, p. 73.

⁹² WADA, Rafael Luiz Sonoda. *A obsolescência perceptiva no contexto do consumo contemporâneo: a marca Apple na venda de iPhones*. Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM), 2011. p. 42.

3 OS RESÍDUOS ELETRÔNICOS E O IMPACTO NA SOCIEDADE GLOBAL

Neste capítulo tem-se por finalidade desenvolver o conceito de resíduo sólido eletrônico como uma subespécie de resíduo sólido, suas conseqüências e as formas de tratamento. Para isso, será necessário abordar significações basicamente mais técnicas, que depois de compreendidas permitam constituir concepções mais críticas.

Conforme visto no capítulo anterior, a gênese da problemática surge com as promessas da modernidade baseada na racionalidade⁹³, conceituada na crença da ciência e da industrialização no qual propiciou o surgimento e o aprimoramento da tecnologia, que tem como exemplo mais clássico: a informática.

Quanto seu uso, pode, sem sombra de dúvidas ser dito, que é a maior tecnologia responsável pela forma de mudanças na vida humana. Os termos como global⁹⁴, rede digital, só foram possíveis pela rede mundial de computadores. Utilizar os equipamentos, então, se torna uma necessidade das pessoas para estarem “conectadas” nesse “novo mundo”, agora cibernético.

Junto com essas “facilidades”, vem a constante atualização dos equipamentos, que possuem vida útil bem efêmera. Isso permite que novos produtos (softwares, programas com configurações que exigem maior desempenho das máquinas, maior capacidade de armazenamento) sejam lançados no mercado diuturnamente deixando os equipamentos existentes obsoletos e descartáveis.

Então, decorre disso a preocupação com a crescente massa de resíduos eletrônicos que são descartados, após a alimentação de seu consumo pela globalizada sociedade atual. Porém, antes de se compreender os resíduos eletrônicos em si, é necessário compreender o que é resíduo.

Dentro dessa perspectiva, a preservação do meio ambiente se torna um assunto que vem sendo discutido desde os anos 60. Sabe-se que até o início do século XX, a sociedade apostava no ideal que o desenvolvimento econômico proporcionaria uma melhoria na qualidade de vida da população.

⁹³ Na visão de Descartes: “Todos nós possuímos a razão, ou seja, essa capacidade de bem julgar e de discernir o verdadeiro e o falso.” citado por JAPIASSU, H. O racionalismo cartesiano. In: REZENDE, A (Org.). Curso de filosofia. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1991, p. 86.

⁹⁴ O vocábulo se apresenta com o conceito de globalização: O termo globalização designa um fenômeno de abertura das economias e das respectivas fronteiras em resultado do acentuado crescimento das trocas internacionais de mercadorias, da intensificação dos movimentos de capitais, da circulação de pessoas, do conhecimento e da informação, proporcionados quer pelo desenvolvimento dos transportes e das comunicações, quer pela crescente abertura das fronteiras ao comércio internacional.

O advento da tecnologia e do aumento dos níveis de consumo reflete no acúmulo de resíduos como um subproduto da relação humana, que precisa ser estudado pois possui especificidades necessárias para o estudo da temática.

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS: ORIGEM, DEFINIÇÃO E CARACTERÍSTICAS

Sabe-se que não são apenas as pessoas os agentes causadores dos resíduos no ambiente, embora sua postura apresentada pelos padrões de consumo levem a pensar ao contrário. O que acontece é que “mesmo em espécies mais simples ocorrem perdas e geração de resíduos, e esses não seriam contabilizados e, portanto, o sistema não é tão perfeito quanto se imaginaria no início.”⁹⁵

Nesse sentido, a sociedade possui uma capacidade de transformar em larga escala os materiais, pois deposita no meio ambiente, produtos diferentes dos naturais sem se importar se há capacidade de absorção pelo meio ambiente. Essa situação se agrava com a explosão demográfica e com o consumo irracional que geram um aumento nas demandas de provimento de matérias-primas, alimento e energia. Nesse sentido Jorge Alberto Soares Tenório afirma:

Os progressos da humanidade aumentaram a qualidade e a duração da vida. A contrapartida é um padrão de consumo que demanda matérias-primas, o que de certa forma pode comprometer a qualidade de vida das gerações futuras⁹⁶.

Assim, o resultado dessa cadeia de consumo, é o resíduo, ou lixo. Os dois termos são utilizadas, sendo muito difícil diferenciá-las. De acordo com o Dicionário de Aurélio Buarque de Holanda, "lixo é tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora; coisas inúteis, velhas e sem valor."⁹⁷

Porém, a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – define o lixo como os "restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semi-sólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional."⁹⁸

⁹⁵ TENÓRIO, Jorge Alberto Soares, et. al. Controle Ambiental de Resíduos. In. *Curso de Gestão Ambiental*. Manole, 2004. p. 156.

⁹⁶ Idem.

⁹⁷ FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. *Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988, p. 214.

⁹⁸ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. ABNT. Resolução nº 5 / CONAMA, de 5 de agosto de 1993.

Compreende-se que o resíduo sólido ou simplesmente "lixo" é todo material sólido ou semi-sólido indesejável e que necessita ser removido por ter sido considerado inútil por quem o descarta, em qualquer recipiente, destinado a este ato. Assim, ressalta-se:

Há de se destacar, no entanto, a relatividade da característica inservível do lixo, pois aquilo que já não apresenta nenhuma serventia para quem o descarta, para outro pode se tornar matéria-prima para um novo produto ou processo. Nesse sentido, a idéia do reaproveitamento do lixo é um convite à reflexão do próprio conceito clássico de resíduos sólidos. É como se o lixo pudesse ser conceituado como tal somente quando da inexistência de mais alguém para reivindicar uma nova utilização dos elementos então descartados⁹⁹.

Evidencia-se que a produção contínua e diária de rejeitos crescente gera a necessidade de compreensão das expressões que designam o objeto da degradação ambiental pós-consumo. Ainda, Demajorovic apresenta uma distinção terminológica para as expressões em estudo:

O termo "resíduo sólido" diferencia-se do termo "rejeitos", pois o último não possui qualquer tipo de valor, já que é aquilo que deve ser apenas descartado, enquanto o primeiro possui valor econômico por possibilitar o reaproveitamento no processo produtivo.

Nesse ponto se verifica o reaproveitamento do material descartado por um primeiro desinteressado, mas já atribuído um valor a um segundo interessado, ou seja, um indivíduo que não necessita ou não quer mais tal produto destina ao personagem que reutilizará ou procederá ao destino correto.

Com o advento da Lei 12.305 de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, tem-se então positivado os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada¹⁰⁰ e ao gerenciamento de resíduos sólidos. Frente a isso, a definição de resíduos sólidos vem positivada por essa norma, em seu artigo 3º, que apresenta definições

⁹⁹ MONTEIRO. José Henrique Penido, et al. *Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos*. IBAM, 2001. p. 25.

¹⁰⁰ No Brasil, o serviço sistemático de limpeza urbana foi iniciado oficialmente em 25 de novembro de 1880, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, então capital do Império. Nesse dia, o imperador D. Pedro II assinou o Decreto nº 3024, aprovando o contrato de "limpeza e irrigação" da cidade, que foi executado por Aleixo Gary e, mais tarde, por Luciano Francisco Gary, de cujo sobrenome origina-se a palavra garí, que hoje denomina-se os trabalhadores da limpeza urbana em muitas cidades brasileiras. Dos tempos imperiais aos dias atuais, os serviços de limpeza urbana vivenciaram momentos bons e ruins. Hoje, a situação da gestão dos resíduos sólidos se apresenta em cada cidade brasileira de forma diversa, prevalecendo, entretanto, uma situação nada alentadora.

além das conceituais, os mecanismos e instrumentos que acabam por traduzir toda a sistemática instituída para a gestão de resíduos sólidos.

Em seu inciso XVI, descreve resíduo sólido como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

Essa norma permite compreender que todo o subproduto descartado que resulte da atividade humana seja considerado resíduo sólido. Ainda, esse resíduo tem que ter características ou componentes que impossibilitem a sua disposição em redes de saneamento básico dos municípios. Ou seja, se não pode ser colocado na rede, seja pela sua impropriedade ou pela tecnologia a ele aplicada. No que se refere ao conceito normativo ora visto, se torna imperioso analisar o posicionamento de Édis Milaré:

A lei não enfrenta se o descarte é promovido em função do esgotamento das características e das propriedades originais da matéria, substância, objeto ou bem ou se o descarte é promovido em função de uma análise subjetiva do indivíduo daquilo que pode ser considerado inservível para a sociedade humana¹⁰¹.

Tendo em vista o intuito da norma ora apreciada, que visa à minoração do descarte que diretamente reflete nos padrões de consumo da atual sociedade, é permitido compreender e ainda há de se desejar que só haja o descarte quando o produto perder suas características de forma a torná-lo sem utilidade, e que ainda não haja nele possibilidade de aproveitamento, respeitando ainda a melhor técnica para eliminá-lo.

Assim, se ambiciona que só seja descartado aquilo que perder a finalidade para o qual foi produzido, porém, observada as formas de dar-lhe a melhor destinação final. Dentro dessa visão, a Lei 12.305 de 2010, em seu artigo 3º, inciso VII traz a destinação final como:

Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama¹⁰², do SNVS¹⁰³ e do Suasa¹⁰⁴, entre elas a

¹⁰¹ MILARÉ, Édis. *Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário*. 7. ed. ver., atual. e reform. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011, p. 861.

¹⁰² O Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, foi instituído pela Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, regulamentada pelo Decreto 99.274, de 06 de junho de 1990, sendo constituído pelos órgãos e entidades da

disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Observa-se que a destinação final ambientalmente adequada inclui etapas para a posterior eliminação, que consiste no destino que se dá ao resíduo de forma fracionada, analisando as peculiaridades da matéria que a compõe e a sua regulamentação.

Porém, tais procedimentos fracionados possuem suas especificidades, que permitem individualizá-los para compreendê-los, minimizando o impacto ao ambiente e evitando que os impactos desses rejeitos com o ambiente prejudique a saúde humana.

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

A disposição final dos resíduos, deve ser observada sob a ótica do direito dos fluxos de materiais. Esse direito apresenta o direito dos fluxos como um sub-ramo do direito ecológico que regula o regime jurídico dos bens ecológicos abióticos¹⁰⁵. Tal teoria é trabalhada na Universidade de Coimbra, por Maria Alexandra de Sousa Aragão que assim determina:

Independentemente de estarem ou não integrados num ecossistema, independentemente da sua eventual qualidade de elementos de suporte físico da vida, os bens ecológicos abióticos devem ser objecto de sua protecção, com vista à prevenção de aniquilações antropogenéticas¹⁰⁶.

Nessa assertiva, fica claro que é amplo o conceito de resíduo na visão do direito dos fluxos dos materiais não sendo visto em uma visão estática¹⁰⁷. Assim, o resíduo é visto na visão dinâmica, que consiste em o compreender “como aquilo que surge na etapa terminal das

União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Municípios e pelas Fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental.

¹⁰³ Sistema Nacional de Vigilância Sanitária.

¹⁰⁴ Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária.

¹⁰⁵ Os bens ecológicos abióticos ou recursos naturais inanimados são possuidores de um valor jurídico próprio que fundamenta a sua proteção jurídica direta e não instrumental.

¹⁰⁶ ARAGÃO. Maria Alexandra de Sousa. *O Princípio do Nível Elevado de Proteção e a Renovação Ecológica do Direito do Ambiente e dos Resíduos*. Edições Almedina. 2006. p. 777.

¹⁰⁷ Na visão estática, os resíduos são vistos como objetos apropriáveis, que, ao perderem seu valor para seu dono, ele o rejeita.

torrentes de materiais que fluem da natureza para a sociedade humana e de novo para a natureza, ou seja: o output do metabolismo social”¹⁰⁸.

Tal metabolismo social pode ser compreendido em dois momentos: momento anabólico e momento catabólico, aos quais correspondem diferentes disciplinas jurídicas. O momento anabólico consiste na busca pela matéria-prima na natureza a transformando no final da cadeia de transformação em resíduo. Enquanto o momento catabólico seria a forma de conduzir esse resíduo até sua eliminação¹⁰⁹. Assim, constitui-se o direito catabólico, por tal teoria, nas normas jurídicas que determinam a escolha dos destinos finais mais adequados para os resíduos.

Na teoria dos resíduos e do fluxo de materiais, a destinação final precisa ser a melhor possível para que tenha o mais correto tratamento para eliminação desse material. Na mesma linha, no Brasil, a Lei 12.305\10 observando que a destinação final consiste também na disposição final compreendida na distribuição ordenada de rejeitos em aterros, sendo então o encaminhamento dado aos resíduos de forma ordinária.

Com isso fica visto que existem tratamentos anteriores ao aproveitamento e tratamentos anteriores à eliminação (segregação ou triagem, a coleta seletiva, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos), permitindo que em certos processos de eliminação de resíduos se confunda com processos adequados de aproveitamento, como por exemplo, a reciclagem. Nesse caso quem descartou acredita que eliminou, mas o que ocorre é a transformação do resíduo em outro produto, mas não em um dejetos.

É nesse sentido que a importância da distinção entre os procedimentos se torna necessária para a compreensão das instalações de usinas de tratamento, ou seja, umas serão utilizadas para a eliminação final e outra para o tratamento intermediário. Nesse contexto ressalta Aragão:

[...] sem dúvida que são as instalações de eliminação as que mais oneram o solo. Porquê? Porque em relação a elas só há entrada e não há saída (ou ela é desprezível) de resíduos. Logo, se os resíduos vieram para ficar, podemos afirmar que o volume da instalação cresce e o local a ela afecto, mais cedo ou mais tarde, há de esgotar-se¹¹⁰.

Na citação acima, se verifica que as usinas de eliminação são as que mais prejudicam o solo, pois é o local onde serão dispostos definitivamente os resíduos, pois desse local não

¹⁰⁸ ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. *O Princípio do Nível Elevado de Proteção e a Renovação Ecológica do Direito do Ambiente e dos Resíduos*. Edições Almedina. 2006. p. 777.

¹⁰⁹ A eliminação não necessariamente consiste em fazer desaparecer o resíduo, mas em colocá-lo em um lugar mais adequado.

¹¹⁰ ARAGÃO, op. cit., p. 675.

sairão mais. No Brasil, esses locais de destinação final são os aterros sanitários. Por outro lado, o procedimento de tratamento que pode ser o da reciclagem, ou extração de parte de seus componentes, permite a transformação do resíduo em algo que pode ser recolocado no mercado, pode ter esse subproduto um novo valor.

3.1.1 Classificação dos resíduos sólidos

Segundo a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) o rejeito se define “como sendo todo resíduo sólido proveniente de atividades humanas ou mesmo de processos naturais (poeira, folhas e ramos mortos, cadáveres de animais)¹¹¹”. Dessa forma, os rejeitos urbanos figuram como um dos maiores problemas ambientais da atualidade, pois os moldes de consumo adotados pela maioria das sociedades modernas provocam o aumento contínuo e exagerado na quantidade de lixo produzido.

Nesse sentido, cabe ressaltar Andres Salomão Cohen Sebilía quando disserta que:

[...] os resíduos domiciliares e urbanos correspondem à maior parte dos rejeitos produzidos nas cidades, sendo compostos pelos resíduos provenientes das residências, estabelecimentos comerciais e industriais, além dos resíduos resultantes da varrição das ruas e poda das árvores, variando conforme a cidade, o clima, os hábitos e o padrão de vida da população. Quanto mais alto o poder aquisitivo, maiores são as quantidades de papéis, plásticos, vidros e metais.¹¹²

Nesse contexto, conhecer as características do resíduo é fator importante para avaliar alternativas de tratamento, disposição e recuperação de energia, tendo em vista que a caracterização de um resíduo é muitas vezes bastante difícil em função, principalmente, das limitações técnicas dos laboratórios.

Com o objetivo de padronizar, em nível nacional, a classificação dos resíduos, a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) estabeleceu um conjunto de normas que caracterizam os resíduos de acordo com sua periculosidade. São elas: · NBR 10.004 - Resíduos Sólidos – Classificação; NBR 10.005 - Lixiviação de Resíduos – Procedimento; NBR 10.006 - Solubilização de Resíduos – Procedimento; NBR 10.007 - Amostragem de Resíduos – Procedimento.

¹¹¹ UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. *Tempo de decomposição*. 2008. Disponível em: <<http://www.ca.ufsc.br/qmc/aulas1anos/lixo/lixo.htm>>. Acesso em: 14/janeiro/2013.

¹¹² SEBILIA, Andres Salomon Cohen. *Lixo: uma radiografia da nossa sociedade*. 1999. Disponível em: <<http://www.sesc-se.com.br/educacao/Monografia%20LixoII.doc>>. Capturado em: 29/maio/2009.

Desse modo, a composição original do resíduo e um conhecimento prévio do processo de industrialização, que lhe originou, podem facilitar a classificação de um resíduo através das listagens da NBR 10.004.

Aqueles resíduos, cuja origem não seja conhecida ou que não sejam caracterizados através das listagens, deverão ter sua periculosidade efetivamente avaliada através da amostragem e realização de exames e testes em laboratórios padronizados das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Assim, de acordo com a NBR 10.004 da ABNT, os resíduos sólidos podem ser classificados em: Geração per capita, Composição gravimétrica, Peso específico aparente, Teor de umidade e Compressividade.

Permite compreender o manual de gerenciamento de resíduos que a "geração per capita" relaciona a quantidade de resíduos urbanos gerada diariamente e o número de habitantes de determinada região. Muitos técnicos consideram de 0,5 a 0,8kg/hab./dia como a faixa de variação média para o Brasil.

O manual de Gerenciamento de Resíduos apresenta composição gravimétrica que segundo ele, traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada. Entretanto, muitos técnicos tendem a simplificar, considerando apenas alguns componentes, tais como papel/papelão; plásticos; vidros; metais; matéria orgânica e outros. “Esse tipo de composição simplificada, embora possa ser usado no dimensionamento de uma usina de compostagem e de outras unidades de um sistema de limpeza urbana, não se presta, por exemplo, a um estudo preciso de reciclagem ou de coleta.¹¹³” No que se refere ao peso específico aparente, é permitido compreendê-lo como: “o peso do lixo solto em função do volume ocupado livremente, sem qualquer compactação, expresso em kg/m³¹¹⁴”.

Sua determinação é fundamental para o dimensionamento de equipamentos e instalações, ou seja, “na ausência de dados mais precisos, podem-se utilizar os valores de 230kg/m³ para o peso específico do lixo domiciliar, de 280kg/m³ para o peso específico dos resíduos de serviços de saúde e de 1.300kg/m³ para o peso específico de entulho de obras¹¹⁵”.

Por fim, a compressividade é “o grau de compactação ou a redução do volume que uma massa de lixo pode sofrer quando compactada. Submetido a uma pressão de 4kg/cm², o

¹¹³ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Manual de Gerenciamento de Resíduos. Op. Cit. p. 34.

¹¹⁴ Idem.

¹¹⁵ Idem.

volume do lixo pode ser reduzido de um terço (1/3) a um quarto (1/4) do seu volume original¹¹⁶.

Ainda pela mesma norma da ABNT, os resíduos podem ser classificados pela periculosidade, assim, dividem-se em três classes: I (Perigosos), II (Não-Inertes) e III (Inertes):

Classe I – Perigoso: São aqueles resíduos ou mistura de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada. Classe II – Não-Inertes: São os resíduos que, por suas características, não se enquadram nas classificações de resíduos classe I (Perigosos) ou classe III (Inertes). Esses resíduos podem apresentar propriedades como solubilidade em água, biodegradabilidade ou combustibilidade. Classe III – Inertes: São os resíduos que submetidos ao teste de solubilidade (conforme NBR 10.006 - Solubilização de Resíduos) não possuem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem da NBR 10.004.

Todas essas conceituações são baseadas no laudo¹¹⁷ de classificação pode ser baseado exclusivamente na identificação do processo produtivo. Nesse laudo de classificação deve estar incluída a indicação da origem do resíduo, a descrição do processo de segregação e descrição do critério adotado na escolha de parâmetros analisados, quando for o caso, incluindo os laudos de análises laboratoriais.

Já com o advento da Política Nacional de Resíduos Sólidos, vê-se que a norma abarcou em seu texto as conceituações da NBR 10.004, em seu artigo 13.

Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação: I - quanto à origem: a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas; b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana; c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”; d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”; e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”; f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais; g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS; h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis; i) resíduos agropecuários: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades; j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários

¹¹⁶ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Manual de Gerenciamento de Resíduos. Op. Cit. p. 34.

¹¹⁷ Os laudos devem ser elaborados por responsáveis técnicos habilitados.

e ferroviários e passagens de fronteira; k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios¹¹⁸;

Verifica-se que, nessa primeira parte da norma, que classifica os resíduos pela origem, se torna necessário analisar cuidadosamente os valores que traduzem as suas características, principalmente no que concerne às características físicas desses materiais. Logo, a norma também classifica os resíduos quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica; b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”¹¹⁹.

Ocorre, então, que são passíveis de serem equiparados, pelo Poder Público Municipal, a resíduos domiciliares os resíduo que, não se enquadrarem no conceito de resíduos perigosos conforme o parágrafo único do artigo 13 da referida Lei.

3.1.2 Resíduos sólidos e as práticas de descarte

Na compreensão de todos os fatores que influenciam o descarte de resíduos é preciso entender que toda tecnologia utilizada na minoração de carga poluente, seja ela a moderna ou convencional, deve ser vista como a última possibilidade, dentre uma série de medidas que podem ser tomadas no gerenciamento de resíduos. Corroborar com essa assertiva, Édis Milaré quando afirma que:

Dentre as diretrizes a serem aplicadas na gestão de resíduos sólidos, cabe destacar, desde logo, a previsão integrada à noção de sustentabilidade, segundo a qual a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos devem seguir a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (art. 9º). É com base nesse nessas diretrizes que se desenha todo o arcabouço normativo previsto na PNRS¹²⁰.

Tais procedimentos são soluções que integram o conceito de resíduo sólido tutelado pela Lei 12.305/2010, cuja a composição “tornem inviável o seu lançamento na rede pública

¹¹⁸ BRASIL. Lei Nº 12.305/10. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União.

¹¹⁹ Idem.

¹²⁰ MILARÉ. Édis. Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário. 7. ed. ver., atual. e reform. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011, p. 863.

de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica u economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível¹²¹”, ou seja, o ato de evitar considera todas as medidas, reduzindo a geração de resíduos pela produção ou pelo consumo de bens.

Não se planeja que a produção de resíduo seja reduzida a zero, porém que essa produção seja minorada ao longo do tempo, através do uso de materiais de maior durabilidade e recicláveis, e com o controle do desperdício. Assim, as formas de descarte se apresentam principalmente na forma da Coleta Seletiva, da Reciclagem, do Tratamento dos Resíduos e de sua Disposição Final, que são procedimentos que serão brevemente analisados a partir de então:

3.1.1.1 Coleta coletiva

É notório, que a Coleta Seletiva deve integrar os Planos de Resíduos Sólidos, principalmente os municipais, pois consiste na separação, na própria fonte geradora, dos componentes que podem ser recuperados, mediante um acondicionamento distinto para cada componente ou grupo de componentes. Seu conceito se encontra no art. 13, inciso V da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

V - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

Nessa regra, os materiais que podem ser recuperados (papéis, vidros, metais e plásticos) são colhidos separadamente e encaminhados à (re) industrialização, e os descartes presentes no lixo seco, como borracha e pedaços de madeira, são encaminhados ao aterro. O resíduo orgânico podem ser transformados em adubo. Ainda, “a segregação¹²² e a coleta seletiva de resíduos sólidos, além de majorar o seu valor agregado, auxiliam para que sejam reduzidos os custos do processo empregado em seu reaproveitamento¹²³”.

¹²¹ BRASIL. Lei Nº 12.305/2010.

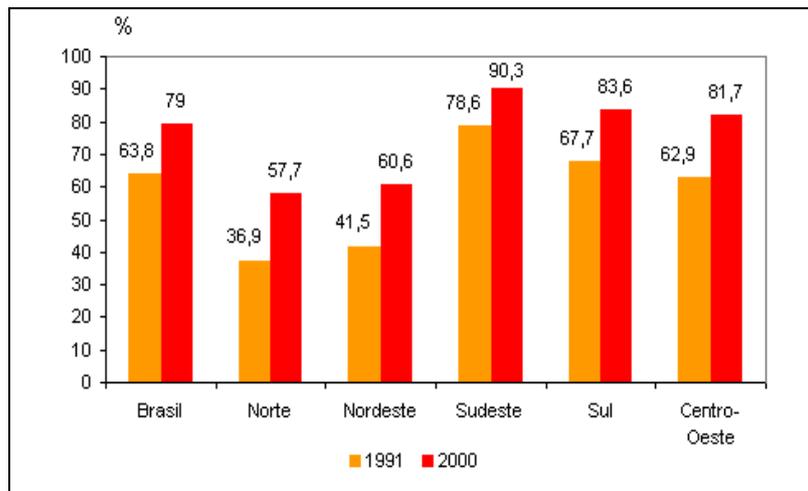
¹²² Forma de separação dos resíduos baseado nos seus componentes.

¹²³ MISSIAGGIA, Rita Rutigliano. *Gestão de resíduos sólidos industriais*. Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Administração, Porto Alegre, 2002.

De forma complementar, os dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2006¹²⁴, quatro anos anteriores da implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, demonstravam que o serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos alcançava índices elevados e já indicavam que em torno de 94% dos domicílios já eram atendidos.

Observe quando abaixo:

Figura 1 – Gráfico da proporção de domicílios com coleta de lixo, segundo as grandes regiões – Brasil 1991/2000



Fonte: Censo Demográfico 2000 - Resultados do Universo. IBGE, 2002.

Dessa forma, fica evidente que é através da coleta seletiva que se dá a destinação correta aos resíduos, pois através dela poderá haver a reutilização, recuperação e aproveitamento energético, ou até mesmo a sua destinação para a compostagem. A segregação de materiais tem como objetivo principal a reciclagem dos seus componentes e assim, a identificação do material que não pode ser tratado, a recuperação através de processos tecnológicos disponíveis e também viáveis na esfera econômica, para a final disposição em aterros.

Walter Antonio Pereira apresenta uma abordagem hierárquica dos 4R's do consumo consciente que segundo ele pode ser apontada como uma promissora estratégia de gerenciamento de resíduos. Esta abordagem possui a seguinte hierarquia: Repensar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar:

¹²⁴ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Disponível em <www.mna.gov.br/sns_2006>. Acesso em 16 de Outubro de 2011.

Repensar - Refletir sobre os seus atos de consumo, buscando que seu comportamento e atitudes de consumo que contribuam para a construção de um mundo melhor. **Reduzir**- Consumir apenas o necessário e evitar a geração de lixo é o mais importante. Recusar sacolas e sacos plásticos, evitar embalagens desnecessárias e uso de produtos descartáveis é um bom começo. **Reutilizar**- Aumentar a vida útil dos produtos e materiais também evita a geração de lixo. Escolher produtos com maior durabilidade e evitar o desperdício de recursos, por exemplo, usando os dois lados do papel, vale a pena. **Reciclar**- Não misturar os materiais recicláveis (papéis limpos, vidros, plásticos, metais) com o lixo comum e encaminhá-los para reciclagem é fundamental. Apoiar programas de coleta seletiva e cooperativas de catadores também é importante¹²⁵. **Grifo nosso**.

E, nesse sentido, a Lei 12.305/2010 preconiza que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deverá ser implementada em até quatro anos contados a partir da data de publicação da PNRS¹²⁶, “Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei.” Tal dispositivo somado aos demais artigos do texto supramencionado, visa a extinção da prática de dispor de qualquer modo dos resíduos em lixões, aproveitável ou não.

Logo, se verifica que o sistema de coleta seletiva deve ser implementado pelos Municípios, pois cabe ao titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

3.1.1.2 Reciclagem

É notório que o termo reciclagem é frequentemente utilizado quando se refere ao processamento de materiais em novos produtos que podem, ou não, se aproximarem da aparência do material original. A reciclagem não apenas reduz o volume de resíduos, ela também economiza energia, água e matérias-primas, e reduz tanto a poluição do ar como a da água.

Nas palavras de Marilena Lino de Almeida Lavorato:

a conscientização ambiental de massa só será possível com percepção e entendimento do real valor do meio ambiente natural em nossas vidas. O meio ambiente natural é o fundamento invisível das diferenças sócio-econômicas entre os países desenvolvidos e os que se encontram em desenvolvimento. O dia em que cada brasileiro entender como essa questão afeta sua vida de forma direta e irreversível, o meio ambiente não precisará mais de defensores. A sociedade já terá entendido que

¹²⁵ PEREIRA, Walter Antonio. Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Recuperar, 2009. Disponível em <<http://www.kitebahia.com/agentes-de-mudanca/35-4rsagentesdemudanca>> Acesso em 15 de Janeiro de 2013.

¹²⁶ Política Nacional de Resíduos Sólidos.

preservar o meio ambiente é preservar a própria vida, e fragilizar o meio ambiente, é fragilizar a economia, o emprego, a saúde, e tudo mais¹²⁷.

A possibilidade da reciclagem permite que o indivíduo consiga perceber, ao separar seu lixo, a quantidade de materiais a serem descartados que produz. Somente observando, aprendendo a separar e visualizar poderá ser trabalhada as concepções de redução no padrão de consumo. A própria coleta seletiva, ao ser feita, leva o resíduo para longe do sujeito que o gerou, e longe de sua visão, ele esquece.

Nos últimos anos, o volume de lixo urbano reciclado no Brasil aumentou. Entre 2003 e 2008, passou de 5 milhões de toneladas para 7,1 milhões, equivalente a 13% dos resíduos gerados nas cidades, segundo dados do Compromisso Empresarial para a Reciclagem (Cempre)¹²⁸ Segundo a Secretaria do Meio Ambiente:

O setor movimenta cerca de R\$ 12 bilhões por ano. Mesmo assim, o País perde em torno de R\$ 8 bilhões anualmente por deixar de reciclar os resíduos que são encaminhados aos aterros ou lixões, de acordo com estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) encomendado pelo Ministério do Meio Ambiente. Isso porque o serviço só está presente em 8% dos municípios brasileiros¹²⁹.

Destarte, a recuperação de materiais que apresentem algum valor comercial é uma forma atraente de se evitar os problemas de tratamento e disposição final de resíduos. Existem muitos problemas associados à recuperação e reciclagem de materiais. Desta forma, o fato de uma dada substância, que apresente interesse econômico, estar contaminada, dificulta se não exclui, qualquer possibilidade de recuperação.

Nessa linha, é permitido compreender que o conceito de reciclagem é importante para compreender os materiais que podem voltar ao estado original e serem (re)transformados em um produto com as características originais.

¹²⁷ LAVORATO, Marilena Lino de Almeida. A Importância da consciência ambiental para o Brasil e para o Mundo. Disponível em http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./gestao/index.html&conteudo=./gestao/artigos/ma_brasil.html Acesso em: 15 jul 2013.

¹²⁸ O Compromisso Empresarial para Reciclagem (Cempre) é uma associação sem fins lucrativos dedicada à promoção da reciclagem dentro do conceito de gerenciamento integrado do lixo. Fundado em 1992, o Cempre é mantido por empresas privadas de diversos setores.

¹²⁹ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/meio-ambiente/gestao-do-lixo/reciclagem>>. Acesso em 12 de janeiro de 2013.

3.1.1.2.1 Tratamento de resíduos sólidos

Após as discussões acima, é visto que os processos de tratamento alteram as características, a composição e as propriedades dos resíduos, com o objetivo de reduzir sua toxicidade, seu volume ou de destruí-lo. Estudos apontam que existem várias formas de se tratar um resíduo, dentre elas se destaca a conversão dos constituintes agressivos em formas menos perigosas ou insolúveis;

Segundo Wagner Gerber:

a necessidade de tratamento dos resíduos surge devido aos seguintes fatores: Escassez de áreas para a destinação final dos resíduos; Disputa pelo uso de áreas remanescentes com a população da periferia; Valorização dos componentes dos resíduos como forma de promover a conservação de recursos; Inertização de resíduos sépticos¹³⁰.

Partindo, então, da verificação da reciclagem, através do tratamento dos resíduos, faz-se uma análise equilibrada e fica mais evidente a inter-relação dos fatores ambientais, institucionais e antrópicos envolvidos no problema. Em decorrência disso surgirão as alternativas para a alocação coerente de áreas para disposição dos resíduos sólidos e para sua gestão no âmbito municipal, integrando os métodos tradicionais com as novas tecnologias de caracterização e análise ambiental.

3.1.1.2.2 Disposição final de resíduos

Após a segregação, a coleta seletiva, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos aborda-se, agora, as questões relativas aos rejeitos, que são aqueles materiais que não são mais úteis, descartados por todas essas fases e que precisam ser dispostos, ou seja, materiais que passaram por todas as fases de tratamento e não tem mais utilidade.

O processo utilizado para a disposição final de resíduos é o aterro, também conhecido pela seguinte nomenclatura, ensinada por Rita Rutigliano Missiaggia:

a) Aterros comuns: Caracterizados pela simples descarga de lixo sem qualquer tratamento e critérios de disposição. São também denominados “lixões”. b) Aterros controlados: São aterros comuns, com o único cuidado da colocação de uma cobertura de material inerte. No entanto, a cobertura não soluciona os problemas de contaminação ocasionados pela formação de líquidos e gases. c) Aterros sanitários: Processo utilizado para a disposição de resíduos sólidos no solo, em especial para

¹³⁰ GERBER, Wagner. *Impacto ambiental: resíduos sólidos e reciclagem*. Pelotas: UCPEL, 1999. 40p.

resíduos domiciliares, fundamentado em critérios de engenharia e normas operacionais específicos que permite uma confinamento segura em termos de proteção ao meio ambiente. d) Aterros industriais: Processo de disposição de resíduos industriais no solo baseado em critérios de engenharia e normas operacionais específicas que permitam uma confinamento segura em termos de proteção ambiental¹³¹.

Após a escolha de um local para o depósito dos rejeitos, estes serão alocados em aterros. Os aterros para disposição de resíduos sólidos possuem impermeabilizações, cujas principais funções são as de isolá-los do meio ambiente. Ainda nesse sentido Rita Rutigliano Missiaggia disserta:

A importância desses aterros com impermeabilização advém da necessidade que o gerador de resíduos tem de preservar a saúde pública e a natureza de forma geral, pois a emissão de poluentes acarreta um alto teor de risco, tanto nas águas (superficiais ou subterrâneas) quanto no solo e no ar da região. É importante que o produtor se preocupe em desenvolver ações de controle no processo de geração, transporte, tratamento e disposição, buscando garantir a curto, médio ou longo prazo a preservação ambiental, a recuperação da qualidade das áreas por ele degradada¹³².

Caso esses requisitos acima descritos não sejam observados, o resíduo que não for disposto de forma correta, ou seja, sem qualquer tratamento, pode poluir o solo, as águas superficiais e subterrâneas e contaminar o ar, interagindo com o homem. Assim, a “poluição do solo é a forma mais direta de contaminação, pois altera as características físicas, químicas e biológicas do solo. As águas podem ser contaminadas diretamente pelos resíduos, pela proximidade do local de tratamento/disposição pela percolação do solo e lixiviação, contaminando a água subterrânea¹³³”.

A poluição do ar é causada pela disposição de resíduos sem controle, que geram gases e odores, bem como pela queima inadequada. Desse modo esse fenômeno, via de regra, é consequência da escassez de recursos humanos e limitações tecnológicas.

3.2 RESÍDUOS SÓLIDOS ELETRÔNICOS: CONTEXTUALIZAÇÃO

Após uma análise a respeito dos resíduos sólidos em uma visão mais ampla, passa-se agora a um estudo de uma espécie de resíduo sólido, especificamente o resíduo eletrônico, ou

¹³¹ MISSIAGGIA, Rita Rutigliano. *Gestão de resíduos sólidos industriais*. Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Administração, Porto Alegre, 2002, p.34.

¹³² Idem.

¹³³ Idem.

e-lixo. Tal estudo se fundamenta devido ser esse tipo de resíduo uma das formas de poluição muito discutidas atualmente.

A Revolução Industrial deixou como um dos seus legados, o consumo desassociado à necessidade e que, gradativamente, está proporcionando índices alarmantes de degradação ambiental. Nessa linha, o resíduo eletroeletrônico tem sua gênese na modernização da vida humana associada à informatização e encantamento das pessoas pelos avanços tecnológicos, pela lei da oferta e da procura, pelo capitalismo, pelo consumo elevado e o ritmo acelerado da inovação tecnológica dos equipamentos eletrônicos, porém, tudo isso deixa as presentes e futuras gerações grandes quantidades de acúmulo de lixo.

O rápido aprimoramento tecnológico que se sustenta na maximização das atividades com o uso de tais tecnologias, gera um dinamismo ao seu crescimento e, uma imediata¹³⁴ degradação do Meio Ambiente justificado no ritmo de vida capitalista, que impulsiona o consumismo. O crescimento tecnológico proporciona novas formas de consumo, e, conseqüentemente, descarte de produtos num período de tempo cada vez menor.

Tudo isso, permite evidenciar que a poluição eletrônica seja alarmante, tendo como principais elementos geradores, o crescimento desenfreado, a evolução das atividades rotineiras das nações, a rápida superação dos equipamentos eletroeletrônicos, além do investimento de crédito oferecido pelas empresas revendedoras dessas máquinas. Nas palavras de Said Oliveira Atiyel:

Atualmente, os lixões e os aterros sanitários são as formas mais usuais de destinação dos resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil. Porém, alguns resíduos sólidos como, por exemplo: pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes componentes eletrônicos, medicamentos vencidos e uma série de outros resíduos que possuem componentes nocivos à saúde e ao Meio Ambiente, não podem ser dispostos em aterros. Esses devem possuir um gerenciamento específico, com o objetivo de evitar ou minimizar os agravos à saúde e à poluição ambiental, como também manter aspectos estéticos e de bem-estar para a população¹³⁵.

Logo, se verifica que esses equipamentos se tornam resíduos após o esgotamento de sua vida útil e este processo de descartabilidade tem sido antecipado devido ao acelerado desenvolvimento tecnológico. Aumentando diuturnamente o acúmulo desses equipamentos, se torna extremamente importante observar que aquilo que nos conecta ao mundo virtual gera

¹³⁴ Refere-se à imediata degradação ambiental, na concepção de que os utilitários eletrônicos tem uma pequena vida útil, gerando em poucos anos um grande de resíduos acumulados.

¹³⁵ ATIYEL, Said Oliveira. Gestão de resíduos sólidos: o caso das lâmpadas fluorescentes. 2001. Disponível em: <http://74.125.47.132/search?q=cache:kQGEIMyxfH4J:www.portalga.ea.ufrgs.br/acervogrs_dis_04.doc+%22A+reciclagem+de+res%C3%ADduos+pl%C3%A1sticos+p%C3%B3s+consumo+em+oito+empresas+do+Rio+Grande+do+Sul%22&cd=4&hl=ptBR&ct=clnk&gl=br&lr=lang_pt>. Acesso em: 16/jan./2013. p.13.

muito resíduo. Mesmo sabendo que estar atualizado e conectado nos dias atuais se tornou uma necessidade da vida humana, sendo que a globalização se torna viável através da informática, decorre disso a geração de resíduos sólidos eletrônicos quando os materiais ficam obsoletos.

A conectividade humana com a virtualidade advém do aperfeiçoamento do computador e dos softwares que introduziram a possibilidade de criar um mundo virtual. Assim, surgiu o que conhecemos muito comumente hoje como Mundo Virtual, ou seja, uma nova forma das pessoas se relacionarem; um mundo em que todos se comunicam com todos, sem que se tenha a presença humana. Sérgio Sousa referindo-se à realidade virtual disserta:

Denomina-se virtual, porque o que se observa não é real, é um mundo representado por impulsos elétricos, que representam ou até mesmo interagem com as pessoas no momento da comunicação como se ali os interlocutores estivessem. É uma espécie de dimensão a que os seres humanos, em sua forma física, têm sua presença limitada, a não ser quando representados pelos dados transmitidos por instruções dadas ao computador¹³⁶.

Percebe-se então que essa realidade virtual tem por finalidade criar um novo tipo de interface entre o usuário e o computador. Essa afirmação é compreendida melhor depois de observados os institutos formadores da realidade virtual, que são a *imersão*, a *interação* e a *manipulação*, nas expressões de Sérgio Sousa:

Ora, esse tipo de resposta sensorial só consegue ser atingida se o usuário, através de componentes de hardware e de funcionalidades do software de realidade virtual, conseguir permanecer “isolado” do mundo exterior. Deste modo, a visão e a audição tornam-se os canais sensoriais primários para a *imersão* do usuário na realidade virtual, embora o “tato”, muito mais difícil de simular, seja também importante, não só para reforçar a presença do indivíduo nesse mundo virtual, como para esse interagir com ele, deslocando-se, tocando e movendo os objetos. Assim, este mundo virtual é “sentido” pelo usuário através da visualização em perspectiva dos objetos (normalmente em 3D) e dos efeitos da luz, cor e sombra neles (e à volta deles) aplicados que, em *interação* com o som e com a sensação de movimento e deslocação, permitem aumentar a *imersão e integração (manipulação)* do indivíduo nessa “realidade simulada”¹³⁷.

Tais sensações do usuário do computador como a interação englobam os sentidos humanos e geram um grande envolvimento do indivíduo com a máquina possibilitando novas descobertas e experimentos com o computador.

¹³⁶ SOUSA, Sérgio. *Tecnologias de informação*. Rio de Janeiro: Ed. Brasport, 2000, p. 153.

¹³⁷ *Ibid.*, p. 114.

Com o advento da Internet¹³⁸ surgida no Brasil em 1988, através a publicação da Portaria nº 295, de 20/07/1995, pelo Ministério das Comunicações, surgem, os chamados *websites* de comércio eletrônico, que inicialmente são usados como mecanismos de veiculação da publicidade sobre os produtos. Evidencia-se com esse advento, que além da utilização dos equipamentos para o acesso à rede, também houve aumento da possibilidade de adquirir produtos, pois se amplia o comércio e este fica sem fronteiras. É nítido que a rede mundial de computadores proporcionou uma mudança econômica nas sociedades, transformação na economia por apresentar facilidades como, por exemplo, a velocidade em que os atos ocorrem e a diminuição das distâncias.

Para que toda a conectividade ocorra, tem-se o provedor de acesso à Internet que figura como o encarregado de receber as diversas solicitações de seus usuários e encaminhá-las à rede de computadores, além de receber dados da rede e repassá-los aos usuários. Hoje, se a rede for de alta velocidade, não se faz necessária a presença de um provedor de acesso para a conexão à Internet. Moema Augusta Soares de Castro disserta:

O motivo de tanto sucesso é a convergência entre mídia e telecomunicações promovida pela tecnologia da Internet, eis que a combinação ímpar desse meio de comunicação interliga informação, lazer, entretenimento e cultura. Tudo unido por uma interface gráfica extremamente dinâmica e que proporciona interatividade em tempo real.

Em suma, a ferramenta perfeita para a capacidade de explorar e experimentar contida nas mentes humanas¹³⁹.

Dentro dessa ótica encontra-se a grande interação humana, que é a Internet, pois essa envolve além do usuário e seu computador, através da rede mundial de computadores, outro ou vários outros usuários em seus computadores. Todos em interação podem compartilhar as sensações permitindo que essas sejam a eles comuns. Patrícia Peck conceitua a Internet de forma não técnica e assim mais compreensível na linguagem jurídica:

A internet é mais um meio de comunicação eletrônica, sendo formada não apenas por uma rede mundial de computadores, mas, principalmente, por uma rede mundial de indivíduos. Indivíduos com letra maiúscula, porque estão inseridos em conceito mais amplo, que abrange uma individualização não só de pessoas físicas, senão também de empresas, instituições e governos. A Internet elimina definitivamente o conceito de corporação unidimensional, impessoal e massificada. Isso significa uma

¹³⁸ Com a publicação da Portaria nº 295, de 20/07/1995, pelo Ministério das Comunicações, é que a Internet efetivamente passou a ter uso comercial em nosso país. E, somente três anos após a publicação da referida portaria, é que foi possibilitada a comercialização do acesso à rede, por empresas conhecidas como “provedoras de acesso”.

¹³⁹ CASTRO, Moema Augusta Soares de. *Revista de Direito UFMG*. Minas Gerais: Ed. Nova Fase, 2000, p. 242.

profunda mudança na forma como o Direito deve encarar as relações entre esses indivíduos¹⁴⁰.

Dessa forma, para que todo esse acesso, que essa conexão seja estabelecida, milhões de cabos e componentes são utilizados e para que cada vez essa comunicação seja mais rápida e eficaz, esses são substituídos ou aprimorados, gerando um grande acúmulo desse material nos lixões das cidades. Cabe então ao Direito Ambiental analisar tal situação à luz das normas e relações que permitam elucidar a problemática dos resíduos eletrônicos, ou seja, tentar sustentar os recursos naturais sem travar o avanço tecnológico, ou ainda, traçar um plano de gestão de resíduos eletrônicos.

3.2.1 Conceito de resíduo eletrônico, e-lixo ou lixo eletrônico

Após discorrer sobre a globalização e sobre a conexão que permeia as relações virtuais hodiernas, nota-se que os equipamentos eletrônicos viram resíduos após a perda de sua utilidade e tal processo de obsolescência tem sido antecipado devido ao acelerado desenvolvimento tecnológico e estratégias da publicidade. De acordo com a United Nations Environment Programme – UNEP:

cerca de 20 a 50 milhões de toneladas são descartadas no mundo inteiro anualmente, representando 5% de todos os resíduos sólidos urbanos. Na União Européia está previsto um aumento de 3 a 5% ao ano e os países em desenvolvimento devem triplicar sua produção de e-resíduos até 2010¹⁴¹.

Os Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE) são denominados Resíduos Tecnológicos ou ainda e-resíduos. Esses, por sua vez, são considerados resíduos Classe I – perigosos¹⁴², pois algumas partes contêm metais pesados e necessitam de cuidados específicos e do gerenciamento apropriado da armazenagem à disposição final. Nas palavras de Lima:

o e-lixo apresenta características próprias que o diferem do lixo comum. É um lixo volumoso ocupando grandes espaços físicos e, alguns possuem componentes perigosos (metais pesados e compostos bromados, entre outros) necessitando de gestão eficaz e políticas públicas para direcionar produtores e consumidores a um gerenciamento adequado de uso e descarte. Aliado ao fato tem-se ainda a falta de

¹⁴⁰ PECK, Patrícia. *Direito Digital*. São Paulo: Saraiva, 2002, p. 1.

¹⁴¹ UNEP - United Nations Environment Programme. Basel Conference Addresses Electronic Wastes Challenge. Disponível em < www.unep.org>. Acesso em 18 de janeiro de 2012.

¹⁴² BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 10.004, art. 13.

incentivo à reciclagem, os altos preços dos serviços de manutenção, do tratamento dos elementos químicos e a falta de peças para equipamentos obsoletos¹⁴³.

Baseado na citação acima se verifica que esses resíduos possuem suas especificidades e diferem-se dos demais resíduos sólidos. Nota-se ainda, que a gestão e destinação desse material pós-consumo é inteiramente ligada aos fatores culturais, econômicos e as legislações específicas de cada país. A conceituação para e-lixo, ou REEE¹⁴⁴, mais utilizada e empregada no Brasil é a disposta pela legislação Européia que conceitua como:

resíduos de equipamentos que são dependentes de correntes elétricas ou de campos eletromagnéticos para funcionar corretamente, bem como os equipamentos para geração, transferência e medição dessas correntes e campos e, ainda aqueles equipamentos projetados para o uso com uma tensão nominal não superior a 1.000 volts para corrente alternada e 1500 volts para corrente contínua¹⁴⁵.

A União Européia, por meio de duas diretivas publicadas em 2003, padronizou a produção, comercialização e o descarte de equipamentos elétricos e eletrônicos: a Diretiva 2002/96/CE sobre Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (WEEE¹⁴⁶) e a Diretiva 2002/95/CE sobre a Restrição do Uso de Substâncias Perigosas (RoHS)¹⁴⁷

Essas normativas têm sido basilar para os demais países no gerenciamento dos resíduos, pois em si observa os componentes que constituem, ou seja, descreve os materiais constituintes de cada componente dos dejetos eletrônicos estabelecidos pelos estudos primários¹⁴⁸ realizados na segunda década de 1990. Logo, se verifica que o impacto no o ambiente oriundo pelo crescente descarte dos REEE sem a correta destinação é colossal, permitindo que surjam questionamentos sobre a integridade do meio ambiente e sobre a saúde humana. Logo, a RoHS tem a finalidade de tentar eliminar e/ou reduzir os componentes dos

¹⁴³ LIMA, M. L. M; SILVA, J. B.; LIMA, J. Manufatura Reversa e o gerenciamento adequado do lixo eletrônico. In: *IX Seminário Nacional de Resíduos Sólidos*, 2008. Palmas-TO, p. 84.

¹⁴⁴ Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos.

¹⁴⁵ União Européia. Directive 2002/96/EC Of The European Parliament And Of The Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE). Official Journal of the European Union, Luxemburg, v.46, p.24-39, 2003.

¹⁴⁶ Waste Electrical and Electronic Equipment , sinônimo de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos.

¹⁴⁷ RoHS sigla da expressão: Restriction of the Use of certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment.. Basea-se numa normativa que visa restringir o uso de certas substâncias perigosas em equipamentos elétricos e eletrônicos.

¹⁴⁸ De acordo com Townsend, durante esse período o conceito e a definição de resíduos eletrônicos eram abordados em estudos de forma não consensual tanto nas publicações acadêmicas quanto na mídia em geral. TOWNSEND. T.G. Environmental issues and management strategies for waste electronic and eletrical equipment. *Journal of the Air and Management Association*. V. 61, n. 6. p. 587-610, 201.

materiais perigosos que constituem os equipamentos eletroeletrônicos. Entende-se que a Diretiva WEEE constitui-se em uma norma que visa a prevenção e a minoração, de um rol de aparelhamentos eletro-eletrônicos. Na introdução do texto dessa Diretiva evidencia-se no tópico primeiro:

(1) Os objectivos da política ambiental da Comunidade são especialmente a preservação, protecção e melhoria da qualidade do ambiente, a protecção da saúde das pessoas e a utilização prudente e racional dos recursos naturais. Esta política baseia-se no princípio da precaução e nos princípios da acção preventiva, da correcção, prioritariamente na fonte, dos danos causados ao ambiente e do poluidor-pagador¹⁴⁹.

Conforme visto, estando estruturada nos pilares principiológicos do poluidor pagador e na precaução, fica nítido que a responsabilidade é estendida ao produtor desse resíduo, e que ainda a responsabilidade do produtor está conexa às etapas de coleta seletiva, tratamento, recuperação, reciclagem e financiamento.

Nesse contexto, se verifica que a Restrição do Uso de Substâncias Perigosas (RoHS) se torna complementar à WEEE pois no momento em que troca componentes perigosos nos aparelhos eletroeletrônicos por materiais menos perigosos ou sem risco, facilita o processo da reciclagem, sendo o pilar que se baseia a diretiva.

No Brasil, anteriormente a PNRS ,já existia regramentos em sentido similar , por exemplo as Resoluções do CONAMA 257/1999¹⁵⁰ E 258/1999¹⁵¹, que tratavam diferentemente os resíduos com compostos considerados perigosos, deixando evidente que tais componentes tem que ser observados para a correta destinação. Por esse motivo passa-se a uma análise da composição dos resíduos eletrônicos.

3.2.2 Composição dos resíduos eletrônicos

Como uma “subespécie” ou ramificação dos resíduos sólidos, suscitados nas cidades se destaca os Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE), denominados

¹⁴⁹ 32002L0096. Directiva 2002/96/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de Janeiro de 2003, relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE) - Declaração comum do Parlamento Europeu, do Conselho e da Comissão relativa ao Artigo 9.º Jornal Oficial nº L 037 de 13/02/2003 p.24.

¹⁵⁰ Estabelece que pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, tenham os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequados.

¹⁵¹ Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequadas aos pneus inservíveis"

Resíduos Tecnológicos ou ainda e-resíduos. Pesquisas baseadas em Townsend¹⁵² levam a compreender que a distinção desses resíduos dos demais se refere a sua composição, pois esses podem ser individualizados em seus elementos de maior extensão, como no caso das Placas de Circuito Integrado (PCI), os tubos de raios catódicos (CRTs) e os plásticos.

Ainda, se caracterizam em seus componentes elementares ou de composição química, exemplificado, pelo chumbo, o mercúrio, a prata e o ouro, e ainda, sobre os produtos químicos orgânicos, como, por exemplo, os retardantes de chama bromados. Desse modo, Carlos Alberto Frantz dos Santos¹⁵³ sintetiza a lista dos equipamentos baseado em Townsend e na Diretiva Européia com o quadro a seguir:

¹⁵² TOWNSEND, T. G. Environmental issues and management strategies for waste electronic and electrical equipment. *Journal of the Air and Management Association*.v.61, n.6. p.587-610, 201.

¹⁵³ SANTOS, Carlos Alberto Frantz dos. *A gestão dos resíduos eletroeletrônicos e suas consequências para a sustentabilidade: Um Estudo de Múltiplos Casos na Região Metropolitana de Porto Alegre*, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012. p. 20.

Quadro 01 – Categorias de equipamentos eletroeletrônicos

Categoria dos REEE	Lista de Produtos
Eletrodomésticos Grandes	Grandes aparelhos de refrigeração; refrigeradores; freezers; máquinas de lavar e secar roupa; máquinas de lavar louça; fogões e chapas elétricas; micro-ondas; aparelhos de aquecimento elétrico; radiadores elétricos, ventiladores elétricos, aparelhos de ar condicionado; Exaustores
Eletrodomésticos Pequenos	Aspiradores de pó; varredores de tapete; máquinas de costura e tecelagem e outras máquinas para produtos têxteis; ferros elétricos e outros aparelhos para tratar o vestuário; torradeiras, fritadeiras, moinhos, máquinas de café e aparelhos para abrir ou fechar recipientes ou embalagens; facas elétricas, máquinas de cortar cabelo, secadores de cabelo, escovas de dente elétricas, aparelhos de barbear; relógios.
Equipamentos de Tecnologia da Informação e Telecomunicações	<i>Mainframes</i> ; minicomputadores, impressoras, computadores pessoais (CPU, <i>mouse</i> , tela e teclado incluídos), <i>laptops</i> , <i>notebook</i> , <i>notepad</i> , impressoras, equipamentos de fotocópia; máquinas de escrever elétricas e eletrônicas; calculadoras; terminais de usuário e sistemas; fac-símile; telex; telefones, telefones celulares, sistemas de atendimento automático.
Equipamentos de Entretenimento	Aparelhos de rádio, TV; câmeras de vídeo; gravadores de vídeo; gravadores <i>hi-fi</i> ; amplificadores de áudio, instrumentos musicais; outros produtos ou equipamentos para fins de registro ou de reprodução de som ou imagem.
Equipamentos de Iluminação	Luminárias para lâmpadas fluorescentes, com exceção dos aparelhos de iluminação doméstica; lâmpadas fluorescentes; lâmpadas fluorescentes compactas; lâmpadas de alta intensidade de descarga, incluindo lâmpadas de sódio sob pressão, de iodetos, de sódio de baixa pressão, iluminação ou equipamento com a finalidade de difundir ou controlar a luz, com exceção das lâmpadas de incandescência.
Ferramentas Elétricas e Eletrônicas (com exceção das ferramentas de grande escala industrial)	Brocas; serras, máquinas de costura, equipamentos para torner, lixar, triturar, serrar, cortar, tosar, brocar, Fazer furos, puncionar, dobrar, encurvar, ou semelhantes, ferramentas para rebitar, pregar ou aparafusar; ferramentas para solda; equipamentos para pulverizar, espalhar; ferramentas para cortar arbustos
Brinquedos e Equipamentos Esportivos	Trens elétricos ou carros de corrida, consoles de vídeo game, vídeo game, bicicletas ergométricas; equipamento desportivo com componentes elétricos ou eletrônicos.
Equipamentos Médicos	Equipamentos de radioterapia; cardiologia; diálise; ventiladores pulmonares, equipamentos de medicina nuclear, equipamentos de laboratório para diagnóstico <i>in vitro</i> ; analisadores; <i>freezers</i> ; testes de fertilização.
Instrumentos de Monitoramento	Detectores de fumaça; reguladores de aquecimento; termostatos; aparelhos de medição, pesagem ou regulação, monitoramento e outros instrumentos de controle.
Distribuidores Automáticos	Distribuidores automáticos de bebidas e garrafas, de produtos sólidos, de dinheiro e todos os demais aparelhos que forneçam automaticamente qualquer produto.

Fonte: Carlos Alberto Frantz dos Santos, adaptado de Diretiva Europeia de REEE. (UNIÃO EUROPEIA, 2002)

Todos os equipamentos enumerados no quadro acima, demonstra a dependência da vida humana a esses equipamentos, tanto para pessoas físicas ou empresas que se utilizam do aparelhamento, todos com a finalidade de diminuir esforços e em casos empresariais, substituir a função humana. Logo, dos equipamentos elencados é sabido que são em sua maioria compostos pelos polímeros.

3.2.2.1 Polímeros

Estes, por sua vez, possuem uma enorme quantidade de características que auxiliam na fabricação de computadores e aparelhos celulares. Logo, os polímeros são macromoléculas compostas por várias unidades chamadas monômeros; estes conferem ao polímero, as suas propriedades físico-químicas. Francisco Miraguaia Peruzzo, o conceitua:

Os polímeros (também designados por macromoléculas) são compostos químicos constituídos por uma unidade fundamental: o monômero, o qual se repete em cada molécula pelo menos uma centena de vezes e podendo, em alguns casos, chegar a milhões de vezes. A ligação entre os monômeros pode efectuar-se numa única direcção dando origem aos polímeros lineares, ou em cadeia e em mais do que uma direcção originando polímeros reticulados ou de cadeias inter cruzadas e tridimensionais¹⁵⁴.

Os polímeros são classificados em dois grandes grupos: os termoplásticos e os termofixos¹⁵⁵. Os Polímeros Termoplásticos, por sua vez, não sofrem alteração em sua estrutura química durante o aquecimento, e após serem resfriados podem ser novamente moldados. Já os Polímeros Termofixos, diferentemente dos termoplásticos, uma vez moldados, não podem ser fundidos e remodelados novamente. Segundo D. Halliday:

Na década de 1970 foi descoberto no Japão que polímeros podem apresentar propriedades condutoras (poliacetileno, polianilina, polipirrol, politiofeno e outros). Tais substâncias têm vastas aplicações no mundo atual; através deles podem ser produzidos componentes eletrônicos extremamente pequenos, como os encontrados na fabricação de computadores portáteis, além de poderem ser utilizados para o aprimoramento de telas de TV (plasma) e visores de telefone celular¹⁵⁶.

No processo de reciclagem os polímeros são separados em dois grupos, os descartes pós-industriais e os pós-consumo. Os primeiros provêm do refugo de processos de produção e

¹⁵⁴ PERUZZO, Francisco Miraguaia. *Química na abordagem do cotidiano*. São Paulo: Moderna, 1998 p. 502.

¹⁵⁵ *Ibid.*, p. 507.

¹⁵⁶ HALLIDAY, D.; RESNICK, R. ; WALKER, J. *Fundamentos de Física*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996. p. 22.

transformação nas indústrias. “Os descartes pós-consumo são oriundos dos consumidores, sendo constituído principalmente por embalagens (como os sacos plásticos de supermercado, garrafas PET, etc.)”¹⁵⁷. Na figura abaixo consta uma placa de computador que é constituída por polímeros:

Figura 2 – Estrutura interna do computador que contém polímeros (Placa mãe)



Fonte: BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 10.004, art. 13.

Sabe-se que os componentes eletrônicos possuem em seu interior, várias placas em tamanhos variados, que conforme já visto, parte deles pode ser reciclado e outras não. Essa parte não reaproveitável, será destinada aos aterros sanitários.

3.2.2.2 Metais

Todos os aparelhos eletrônicos possuem em sua parte interna metais responsáveis pela interface energética do produto, estes elementos possuem propriedades que contribuem no conjunto para o perfeito funcionamento dessas máquinas. Por serem condutores de eletricidade, metais são “dissipadores de calor, o que ajuda no contato e na conexão com outras partes do computador, e possuem grande resistência térmica; são dúcteis e maleáveis, podendo ser moldados e acondicionados da melhor maneira possível ocupando o menor espaço”¹⁵⁸.

No quadro a seguir, se encontram uma lista de metais encontrados num computador e a parte onde fica localizado, com a sua porcentagem de composição e de reciclagem:

¹⁵⁷ HALLIDAY, D.; RESNICK, R. ; WALKER, J. *Fundamentos de Física*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996. p. 23.

¹⁵⁸ *Ibid.*, p. 26.

Quadro 02 – Metais encontrados num computador

Metal	Parte do computador onde é encontrado	Porcentagem no computador	Porcentagem reciclável
Alumínio	Estrutura, conexões	14,1723%	80,0000%
Bário	Válvula eletrônica	0,0315%	0,0000%
Bérblio	Condutivo térmico, conectores	0,0157%	0,0000%
Cádmio	Bateria, chip, semicondutor, estabilizadores	0,0094%	0,0000%
Chumbo	Circuito integrado, soldas, bateria	6,2988%	5,0000%
Cobalto	Estrutura	0,0157%	85,0000%
Cobre	Condutivo	6,9287%	90,0000%
Cromo	Decoração, proteção contra corrosão	0,0063%	0,0000%
Estanho	Circuito integrado	1,0078%	70,0000%
Ferro	Estruturas, encaixe	20,4712%	80,0000%
Gálio	Semicondutor	0,0013%	0,0000%
Germânio	Semicondutor	0,0016%	60,0000%
Índio	Transistor, retificador	0,0016%	60,0000%
Manganês	Estrutura, encaixes	0,0315%	0,0000%
Mercúrio	Bateria, ligamentos, termostatos, sensores	0,0022%	0,0000%
Níquel	Estrutura, encaixes	0,8503%	80,0000%
Ouro	Conexão, condutivo	0,0016%	99,0000%
Prata	Condutivo	0,0189%	98,0000%
Sílica	Vidro	24,8803%	0,0000%
Tântalo	Condensador	0,0157%	0,0000%
Titânio	Pigmentos	0,0157%	0,0000%
Vanádio	Emissor de fósforo vermelho	0,0002%	0,0000%
Zinco	Bateria	2,2046%	60,0000%

Fonte: SILVA, Bruna Daniela da, OLIVEIRA, Flávia Cremonesi, MARTINS, Dalton Lopes,¹⁵⁹

Conforme demonstrado, dentro de um computador, existem vários itens metálicos separáveis e recicláveis (fios, *chips*, processadores, chapas, parafusos...) e ainda aqueles que não podem ser diretamente reciclados (soldas, contatos, conectores...) por estarem ligadas a materiais totalmente diversos (polímeros).

3.2.2.3 Vidro

Outro componente verificado nos eletrônicos é o vidro. Esse é perceptível quando analisado os televisores mais antigos, pois compõe a tela e o tubo de imagem. Porém, outros eletrônicos possuem esse material na parte interna, e para o tratamento adequado desse componente, tecnologias são desenvolvidas com grandes avanços.

Um exemplo disso é o cinescópio, mais conhecido como monitor CRT (cathode ray tube – tubo de raios catódicos), uma tecnologia que está perdendo espaço na indústria de computadores, tendo em vista que, seus substitutos mostram avanço na qualidade de imagem

¹⁵⁹ SILVA, Bruna Daniela da.; OLIVEIRA, Flávia Cremonesi.; MARTINS, Dalton Lopes. *Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil*. Santo André, 2007.

e não possuem quantidade tão expressiva de metais pesados em sua composição, conforme agora é visto:

Devido aos dois tipos diferentes de vidro utilizados para a fabricação de CRTs, as frações do vidro têm de ser triadas para obter uma O sistema de reciclagem TITECH x-tract é capaz de identificar os níveis de chumbo inferiores e fazer a reciclagem do vidro de CRTs com menor teor de chumbo para a fração de vidro do tubo, mantendo assim o vidro do painel praticamente sem qualquer teor de chumbo¹⁶⁰

Porém, mesmo com os aperfeiçoamentos da tecnologia, tem-se hoje, vários tipos de monitores e tela de celulares (monitores de plasma e os monitores LCD (*Liquid Cristal Display*)), que se constituem analogamente à tecnologia empregada nas telas de celular, e em computadores portáteis como *netbooks* e *tablets*.

Por outro lado, mesmo com esses aperfeiçoamentos, ainda está em uso o monitor cujo funcionamento consiste em um tubo de imagem, que é formado por um vidro revestido de “fósforo” e metais como cádmio, zinco, lantanídios e vanádio. Assim, a lista dos componentes e materiais geralmente encontrados em REEE é descrita no quadro é descrita por Townsend no quadro a seguir:

¹⁶⁰ A TITECH foi pioneira na automação da reciclagem de resíduos e é reconhecida como líder mundial neste setor. Fundada em 1993, a TITECH desenvolveu o primeiro sensor de infravermelho próximo (NITR) do mundo para aplicações de reciclagem de resíduos Fonte: <http://br.titech.com/about-us/tomra-sorting-solutions>.

Quadro 03 – Descrição dos principais componentes dos REEE

Componente	Subcomponente e/ou Material Primário Encontrado
Cobertura de proteção e apoio estrutural	Matérias-primas incluem aço, plástico e alumínio e caixa de plástico que pode conter retardadores de chama.
Placas de Circuito Impresso	Caminhos de condução gravados a partir de folhas de cobre e impregnados em uma placa de isolamento composto por fibras de vidro e resinas epóxi. Esta placa é preenchida com dispositivos como capacitores, semicondutores, resistores e baterias, que por sua vez, são conectados usando-se uma liga de solda, condutores contendo metais como o chumbo, o estanho, a prata, o cobre e o bismuto.
Dispositivos de exibição	Monitores CRT são compostos principalmente de vidro, chumbo, uma máscara de sombra, cobre e uma Placa de Circuito Impresso (PCI). Dispositivos de Painéis Flat (FPDs) tipicamente consistem de dois painéis de vidro ou de mídia polarizada incorporadas com diferentes tecnologias de visualização de imagem. Modelos comuns incluem LCD, painéis de plasma (PDP), e LED. FPDs são compostos por um circuito (PCI) e em alguns casos, uma lâmpada de descarga de gás (LCDs).
Dispositivos de Memória	Semicondutores (memórias de acesso randômicas), discos magnéticos e de gravação, e drivers ópticos e de gravação.
Motores, compressores, transformadores e capacitores	Distintos componentes mecânicos ou eletrônicos, geralmente compostos de metal e material estrutural primário, mas muitas vezes com outras substâncias como o óleo (motores), refrigeradores (compressores), e fluidos dielétricos (transformadores e capacitores).
Dispositivos de Iluminação	Lâmpadas incandescentes, lâmpadas de descarga de gás (fluorescentes, de descarga de alta intensidade, de vapor de sódio) e LED. As Lâmpadas de descarga de gás contêm mercúrio. As lâmpadas podem ser acompanhadas por um circuito (PCI) ou lastro/capacitor.
Baterias	Tipos mais comuns incluem o Chumbo Ácido Selado Pequeno (SSLA), Níquel, Cádmiu, Lítio, Hidreto de Metal e Alcalina
Fios e cabos	Geralmente Cobre envolto em plástico.

Fonte: T. G. Townsend¹⁶¹

Com todos esses componentes descritos, fica visto que podem ser graves as conseqüências à saúde da população quando o e-lixo estiver disposto de forma incorreta, pois podem causar danos ao solo, à água - superficial e subterrânea - e ao ar.

¹⁶¹ TOWNSEND. T. G. Environmental issues and management strategies for waste eletronic and eletrical equipament. *Journal of the Air and Management Association*. V.61, n. 6, p. 601.

Fica também evidente que suscetíveis ficam a população que se fica nas proximidades de aterros, lixões, usinas de reciclagem e compostagem, pois estão expostas ao cheiro forte do manuseio desses resíduos em grande quantidades. Segundo João Ferreira, et.al, são os dois os agentes associados ao gerenciamento dos resíduos:

Agentes físicos: Entre os principais agentes físicos associados ao gerenciamento dos resíduos sólidos está o odor, que pode causar cefaléia, náuseas e mal estar. A poeira pode causar desconforto e perda momentânea da visão, além de problemas respiratórios e pulmonares. O excesso de ruído durante as operações pode ser responsável pela perda parcial ou permanente da audição e causar cefaléia, tensão nervosa, estresse e hipertensão arterial. Além disso, um dos principais problemas são cortes e ferimentos ocasionados por objetos perfurantes e cortantes presentes no lixo.

Agentes químicos: Uma grande quantidade dos agentes químicos presentes entre os resíduos sólidos pode ser classificada como perigosa. A maioria desses agentes químicos está presente em pilhas, baterias, óleos, graxas, solventes, entre outros. Os metais pesados possuem efeito acumulativo e podem provocar diversas doenças¹⁶²

Logo, também os trabalhadores que estão diretamente envolvidos com atividades relacionadas às fases que levam a destinação final desses resíduos também estão expostos, a risco de acidentes de trabalho ou ainda pelo uso de tecnologias inadequadas, bem como o contato direto constante com esses resíduos. Para que isso não ocorra, é necessário que estes sejam treinados e também usem o equipamento corretamente. Mas todas essas observações demonstram que a composição dos resíduos eletrônicos podem impactar no ambiente com prejuízos de grandes proporções.

Através de uma ainda inicial mudança de concepções a respeito do gerenciamento dos resíduos, iniciada por estudos e posteriormente pela Diretiva Européia, que atribui maior responsabilidade aos produtores e distribuidores sobre os produtos, se cria a expectativa de um gerenciamento mais efetivo e eficiente do tratamento de resíduos sólidos eletrônicos ao final de seu ciclo de vida, pois conforme já visto a Diretiva ao observar os componentes que constituem os resíduos, permite que estudos e novas tecnologias que diminuam o grau de poluição desses materiais sejam descobertos e implantados. Desse modo, cabe nesse momento estudar os resíduos eletrônicos dispostos na natureza frente aos seus riscos de contaminação no ambiente.

¹⁶² FERREIRA. João A.; ANJOS. Luiz A. dos. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 17, nº 3, Rio de Janeiro, Maio / Junho, 2001, p. 34.

3.3 RESÍDUOS ELETRÔNICOS E OS RISCOS POTENCIAIS DE CONTAMINAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Após a análise de todos os tópicos acima, fica visto que a temática está cada vez mais preocupante, principalmente quando se vê que é difícil conter este imenso consumo de computadores e demais equipamentos. Seus aprimoramentos ficam cada vez mais sofisticados, tornando os que se têm hoje obsoletos e ultrapassados. Frente a isso, vê-se que o seu gerenciamento depende de um conhecimento técnico, cabendo as normas implantarem esses conceitos em seu texto. Porém, a Diretiva não trata dos passos de uma reciclagem, apenas impõe responsabilidades aos membros da cadeia de consumo.

Tal impasse é um problema ambiental a ser enfrentado dentro do quadro de consumo hoje verificado, tendo em vista que é um dos maiores problemas ambientais que o mundo enfrenta. O aumento da produção e consumo em massa geram necessários questionamentos, como por exemplo: Para onde vão esses aparelhamentos descartados pelos usuários?

O que se verifica, é que em sua maioria, vão parar em lixões, aterros sanitários sem passar pelas fases da reciclagem. Importante nesse ponto observar o que é descrito por Lupe M. B. Balderrama:

O impacto ambiental é o resultado de atividades naturais ou humanas que podem afetar diretamente ou indiretamente a saúde, a segurança e o bem estar da população, dos animais e vegetais de uma região, as condições estéticas, sanitárias e qualitativas dos recursos ambientais, além das atividades sociais e econômicas. Caracteriza-se pelas alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, que podem ser positivas ou negativas¹⁶³.

O destino incorreto dos resíduos eletrônicos podem causar efeitos insalubres, e é nesse ponto que se firma toda a discussão em termos da disposição final dos resíduos eletrônicos, ainda mais, somado ao processo de obsolescência que gera a substituição de equipamentos eletro-eletrônicos em maior frequência. Isso se confirma nas palavras de Mariana Celere:

Logo, além disso, os lixões, aterros controlados e aterros sanitários não são os locais adequados para a destinação final das substâncias contidas nos resíduos sólidos. Muito desse material, quando em contato com a água, é carregado junto com o

¹⁶³ BALDERRAMA, Lupe M. B. *Estudo de Impacto Ambiental causado por aterro sanitário via migração de gases*. Tese de Mestrado. Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, 1993. p. 113.

chorume, e então escorrer e contaminar o solo, águas superficiais ou até mesmo os lençóis subterrâneos, interferindo em sua qualidade¹⁶⁴.

O que se torna evidente também, é que outros efeitos ainda mais sérios podem ser evidenciados, como a bioacumulação¹⁶⁵ por organismos vivos, que no caso de disposição no solo, atingir todos os níveis tróficos e se transferem ao longo da cadeia alimentar.

Toda a problemática dos resíduos, desde a coleta até a destinação final deve ser observada pelo Município além da comunidade que deve selecionar e dispor corretamente tais materiais, pois qualquer epidemia, ou ainda complicações na saúde da população certamente onerará os cofres públicos, e coloca toda uma população em perigo.

3.3.1 Uma questão de gestão de resíduos

O serviço sistemático de limpeza urbana, no Brasil foi iniciado oficialmente em 25 de novembro de 1880, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, então capital do Império com a assinatura pelo então imperador D. Pedro II, do Decreto nº 3024, aprovando o contrato de "limpeza e irrigação" da cidade, que foi executado por Aleixo Gary. Posteriormente foi realizado, por Luciano Francisco Gary, de cujo sobrenome origina-se a palavra gari, que hoje se denominam os trabalhadores da limpeza urbana em muitas cidades brasileiras.

A gestão dos resíduos sólidos, por muito tempo passou despercebida pela Administração Pública. Porém, os impactos ocorridos na saúde da população, nos recursos naturais, no solo e nos recursos hídricos, se tornaram latentes e passaram a incluir a agenda pública. Nesse sentido José Henrique Penido Monteiro explicita:

A interdependência dos conceitos de meio ambiente, saúde e saneamento é hoje bastante evidente, o que reforça a necessidade de integração das ações desses setores em prol da melhoria da qualidade de vida da população brasileira¹⁶⁶.

A Constituição Federal trata das instituições responsáveis pelos resíduos sólidos e perigosos, no âmbito nacional, estadual e municipal. Essas estão positivadas no artigo art. 23,

¹⁶⁴ CELERE, Marina S. et. al. Metais presentes no chorume coletado no aterro sanitário de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, e sua relevância para saúde pública. *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 23, nº 4, Rio de Janeiro, Abril, 2007.

¹⁶⁵ Fenômeno biológico que ocorre quando animais e plantas podem concentrar esses compostos em níveis milhares de vezes maiores que os presentes no meio ambiente

¹⁶⁶ MONTEIRO, José Henrique Penido. *Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001, p. 01.

incisos VI e IX no qual estabelece ser “competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios protegerem o meio ambiente e combater a poluição em qualquer das suas formas, bem como promover programas de construção de moradias e a melhoria do saneamento básico¹⁶⁷” e nos incisos I e V do art. 30 que “estabelecem como atribuição municipal legislar sobre assuntos de interesse local, especialmente quanto à organização dos seus serviços públicos, como é o caso da limpeza urbana¹⁶⁸”.

O art. 30 ainda estabelece a principal competência legislativa municipal: "legislar sobre assuntos de interesse local", e dá, assim, o caminho para dirimir aparentes conflitos entre a legislação municipal, a federal e a estadual. Dessa forma, no Brasil é de competência do Município a gestão dos resíduos sólidos produzidos em seu território, com exceção dos de natureza industrial. Porém, o grande problema se refere à disposição final dos resíduos.

Considerando apenas os resíduos urbanos e públicos, o que se percebe é uma ação generalizada das administrações públicas locais ao longo dos anos em apenas afastar das zonas urbanas o lixo coletado, o depositando, por vezes, em locais absolutamente inadequados. Em decorrência disso, surge então, a necessidade de se ter um gerenciamento integrado dos resíduos sólidos. Mais uma vez, Monteiro esclarece:

Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica e ambientalmente corretas –, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.¹⁶⁹

Desse modo o gerenciamento integrado se apresenta com a atuação de subsistemas específicos que demandam instalações, equipamentos, pessoal e tecnologia, não somente disponíveis na prefeitura, mas oferecidos pelos demais agentes envolvidos na gestão. Segundo Tachizawa:

a gestão ambiental é um processo contínuo e adaptativo, por meio do qual uma organização define (e redefine) seus objetivos e metas relativas à proteção do ambiente e à saúde e segurança de seus empregados, clientes e comunidade, assim

¹⁶⁷ BRASIL. Constituição Federal. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 1982.

¹⁶⁸ BRASIL. Constituição Federal. *Ib is idem*.

¹⁶⁹ MONTEIRO, José Henrique Penido. *Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001, p. 43.

como seleciona as estratégias e meios para atingir tais objetivos em determinado período de tempo, por meio da constante interação com o meio ambiente externo¹⁷⁰.

Após preocupações ao redor do mundo, organizadas por ONG'S e entidades não governamentais, que inicialmente se preocupavam com o ambiente geralmente na proteção dos animais e sua extinção, se inicia uma nova fase que advém de organizações especializadas na questão ambiental, comprometidas com a preservação do meio ambiente. Decorre então, no começo de uma conscientização ambiental coletiva, que se alia ao setor empresarial.

Essas empresas começaram a se interessar pela temática, seja por interesses econômicos estimulado pela exigência de seus consumidores, que estavam dispostos a pagar mais por produtos ambientalmente corretos ou por perceber um novo mercado a ser explorado, estimulando os governos a estabelecer legislações ambientais mais rígidas, motivando e exigindo que empresas mudassem seus processos industriais, utilizando-se de tecnologias mais limpas¹⁷¹. Tais transformações levaram tal setor a desenvolver o Sistema de Gestão ambiental (SGA)¹⁷² na cadeia produtiva com a finalidade de atender as exigências de seus clientes e cumprir as legislações ambientais. Segundo Josimar R. de Almeida existem cinco princípios no Sistema de Gestão Ambiental:

1. Conheça o que deve ser feito. Assegure o comprometimento da empresa e defina sua política de meio ambiente. 2. Elabore o Plano de Ação para atender aos requisitos de sua política ambiental. 3. Assegure condições para o cumprimento dos objetivos e metas ambientais e implemente as ferramentas de sustentação necessárias. 4. Realize avaliações quali-quantitativas periódicas do desempenho ambiental da empresa. 5. Revise e aperfeiçoe a política de meio ambiente, os objetivos e metas ambientais e as ações implementadas para assegurar a melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa¹⁷³.

Estudos demonstram vantagens organizacionais do Sistema de Gestão para as empresas, no sentido que o meio ambiente passa a ser observado não apenas no seu processo produtivo, mas em sua distribuição e principalmente na disposição final do produto. Com esse

¹⁷⁰ TACHIZAWA Takeshy. Gestão Socioambiental: um modelo de monitoramento ambiental e de sustentabilidade empresarial. *Revista ANGRAD*, v. 9, p. 495, 2009.

¹⁷¹ Define-se como tecnologia limpa a utilização contínua de uma estrutura ambiental integrada, preventiva e aplicada visando a aumentar a eco-eficiência e reduzir riscos para os seres humanos e para o meio ambiente.. MAIMON, Dalia. Passaporte Verde – Gestão Ambiental Competitividade. – Rio de Janeiro: Qualitymark Ed., 1996. p.67.

¹⁷² Conjunto de procedimentos para gerir ou administrar uma organização, de forma a obter o melhor relacionamento com o meio ambiente.

¹⁷³ ALMEIDA, Josimar R. de.; MELLO, Claudia dos S.; CAVALCANTI, Yara. *Gestão ambiental – planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação*. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2000, p. 24.

cuidado ambiental das empresas, é gerada a expectativa de que haja a redução de custos de operação, pois métodos deverão ser adotados de forma a eliminar desperdícios e maximizar a alocação dos recursos naturais. Porém, não pode deixar de ser visto que a adoção de um SGA não fará com que a empresa deixe de poluir, mas que diminua a poluição e destine de forma mais correta os resíduos dessa produção.

Desse modo, o que se verifica é a necessidade do ajuste da própria população agindo como responsáveis pelos próprios rejeitos, os catadores cooperativados com capacidade de suprir a demanda e de efetuar o encaminhamento dos resíduos até as fontes de beneficiamento, os órgãos de saúde os tornando inertes ou oferecidos à coleta diferenciada, e principalmente a prefeitura, como gestora de todo o sistema, através de seus agentes, instituições e empresas contratadas.

4 A BASE LEGISLATIVA AMBIENTAL E INTRODUÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA COMO UM INSTRUMENTO PARA MINORAR O IMPACTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ELETRÔNICOS

4.1 BREVES ASPECTOS SOBRE A EVOLUÇÃO DA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA NA TUTELA AMBIENTAL

Conforme visto, no Capítulo I, a Revolução Industrial insere uma nova forma de produção e consumo que desvirtua práticas comerciais desde então firmadas. Soma-se a tal situação a explosão demográfica sem precedentes que aumentou significativamente o consumo. Como decorrência dessas novidades surge novos conflitos impondo ao direito a necessidade de adaptação e evolução de concepções para resolvê-los. É um desses, o conflito oriundo das relações sociais impactadas pela revolução tecnológica, informacional, consumerista e ambiental. Tais questões têm sido incorporadas à agenda científica dos mais diversos campos do conhecimento e às agendas políticas locais, nacionais, regionais e globais. Nas palavras de Benjamim:

No Brasil, historicamente, foi adotado o paradigma de degradação intergeracional, em que os ataques ao meio ambiente perpetrados pela geração seguinte fazem-se por continuidade e adição aos efetivados, constituindo-se, destarte, em uma nação formada através de imensuráveis e irreversíveis danos aos ecossistemas nacionais.¹⁷⁴

Sendo o Direito conduzido pela evolução social, impulsionado pelas transformações dos processos históricos, busca a consciência da gravidade que circunda a crise ecológica vivenciada. Desse modo, neste trabalho visa-se neste capítulo, contribuir na reflexão sobre a conjuntura atual da proteção conferida ao meio ambiente no Brasil, em especial por meio de seu resgate histórico, e dessa forma colaborar para a efetividade e eficácia da proteção do meio ambiente, sob a ótica dos resíduos.

Conforme é sabido, no Brasil, a questão ambiental se encontra presente desde o período colonial, sendo o próprio nome do país – Brasil – o resultado de uma visão mercantilista de exploração da árvore “pau-brasil”. No entanto, a preocupação com a conservação dos recursos naturais praticamente inexistiu nos modelos econômicos adotados no Brasil, caracterizando, de certa forma, como desastres ecológicos, pois, segundo Boeira “cada fase de intensa exploração e prosperidade seguiu-se outra de estagnação e

¹⁷⁴ BENJAMIN, Antônio Herman V. Introdução ao Direito Ambiental Brasileiro. In: *Manual Prático da Promotoria de Justiça do Meio Ambiente*. v. 1. Ministério Público de São Paulo, São Paulo: Imprensa Oficial, 2005, p. 4.

decadência”¹⁷⁵. Segundo os dois autores acima citados, a proteção jurídica ao meio ambiente transcorre através de três fases distintas: fase de exploração desregrada ou *laissez-faire*; fase fragmentária; e fase holística.

A fase de exploração¹⁷⁶ que, como denota sua própria denominação, se caracterizava pelo padrão de uso intensivo dos recursos naturais. Sobre este período se ressalta as palavras de Benjamin:

Este período é, portanto, caracterizado pela quase inexistência de proteção ambiental, à exceção de normas isoladas que não possuíam como objetivo principal o resguardo do meio ambiente, mas, de outra banda, almejaram a sobrevivência de alguns recursos naturais específicos que se encontravam em acelerado processo de exaurimento – p.ex. o pau-brasil –, bem como colimavam resguardar a saúde, instituto fundamental que deu origem algumas das mais antigas manifestações legislativas de tutela indireta do meio ambiente¹⁷⁷.

A partir dessa fase iniciam-se, fragmentos de proteção jurídica ao meio ambiente que se apresentam nos primeiros textos normativos vigentes no Brasil, que eram importados da Europa principalmente os referentes às Ordenações Portuguesas – Ordenações Afonsinas, Manuelinas e Filipinas.

Na vigência das Ordenações Afonsinas, houve a “previsão dos crimes de furto de aves e de corte irracional e deliberado de árvores frutíferas¹⁷⁸”. Já nas Ordenações Manoelinas, ficaram “protegidas determinadas espécies de animais e o combate ao contrabando de madeira¹⁷⁹”. Já nas Ordenações Filipinas, por sua vez, previram a proteção da vida do ser humano nas cidades com a construção de praças em benefício da população e a arborização de terrenos baldios.

No ano de 1605, ainda na fase colonial, surge a primeira lei de proteção florestal no Brasil, chamada de Regimento do Pau-Brasil, o qual exigia expressa autorização real

¹⁷⁵ BOEIRA, Sérgio Luís. Política e gestão ambiental no Brasil: da Rio-92 ao Estatuto da Cidade. *In: Revista Alcance*. V. 10, n. 3, set./dez. 2003. p. 526

¹⁷⁶ Também conhecida como *laissez-faire* ambiental: corresponde aos anos de 1500 ao início do século XX, e tinha como modelo adotado na época o primário-exportador, BOEIRA, Sérgio Luís. Política e gestão ambiental no Brasil: da Rio-92 ao Estatuto da Cidade. *In: Revista Alcance*. V. 10, n. 3, set./dez. 2003. p. 526

¹⁷⁷ BENJAMIN, Antônio Herman V. Introdução ao Direito Ambiental Brasileiro. *In: Manual Prático da Promotoria de Justiça do Meio Ambiente*. v. 1. Ministério Público de São Paulo, São Paulo: Imprensa Oficial, 2005, p. 7.

¹⁷⁸ Cf. WAINER, Ann Helen. *Legislação Ambiental Brasileira*. Rio de Janeiro: Forense, 1991, p. 23.

¹⁷⁹ Idem.

para o corte de tal madeira de lei, além de impor outras limitações à exploração dessa árvore.¹⁸⁰

Depois da proclamação da independência em 1822, novos institutos jurídicos foram tutelados, principalmente os que abordavam a proteção ao meio ambiente, mesmo já havendo nos tempos monárquicos, a instituição da Constituição de 1824 e o Código Criminal de 1830, o crime de corte ilegal de árvores e a proteção cultural, como também, no período republicano igualmente se protegeu o meio ambiente. Com o advento do Código Civil de 1916, e com a promulgação do Código Florestal, do Código de Águas e o Código de Caça, esses diplomas-legais infraconstitucionais disciplinaram a proteção ao meio ambiente.

O que se observa com esses aspectos normativos é o não reconhecimento da autonomia do valor jurídico ambiente, se demonstrando a concepção antropocêntrica do meio ambiente, ou seja, nessa fase de exploração a natureza era realmente vista apenas para suprir as necessidades humanas, não havia preocupação real e efetiva com a escassez desses recursos.

Porém, a partir de 1930, com um Estado mais centralizador e desenvolvimentista, tem-se a regulamentação ambiental que se afirmou no Brasil, passando a integrar a formulação de políticas públicas brasileiras e consolidando-se através de um arcabouço legal e institucional bastante complexo. Nesse sentido, essa fase fragmentária caracteriza-se pela preocupação com largas categorias de recursos naturais, mas ainda ignorando o meio ambiente como um todo a ser considerado. Ainda pode ser observada uma ótica predominantemente econômica.

Nessa seara, salienta-se que da década de 1930 até o momento atual, as variadas fases da política ambiental brasileira se atualizaram e mesclaram as referidas posturas, acrescentando, ainda, políticas regulatórias, estruturadoras e indutoras¹⁸¹

Entre os anos de 1930 a 1970, a preocupação remetia à proteção, conservação e uso dos recursos ambientais, remontando ao primeiro governo de Getúlio Vargas (mandato entre os anos de 1930 a 1945), pois inexistia um órgão especificamente voltado ao controle ambiental até a década de 1970.

¹⁸⁰ WAINER, Ann Helen. *Legislação ambiental brasileira: subsídios para a história do direito*. Rio de Janeiro: Forense, 1999. p. 55.

¹⁸¹ CORBUCCI, Eliana Maria. Políticas públicas, políticas ambientais e participação social no Brasil. In: *Espaço & Geografia*. Vol. 6, n. 2 (2003), pp. 59-87. Disponível na internet: <<http://www.red.unb.br/index.php/geografia/article/viewFile/3124/2720>>. Acesso em 30 de jan. 2013.

Já, na década de 1980, com a publicação do Relatório *Brundtland* houve a positivação do princípio do desenvolvimento sustentável no arcabouço jurídico nacional, através da sobredita Lei nº 6.938/81, as diretrizes para formulação de políticas públicas, de um modo geral, passaram a ser pautadas sob a égide da questão ambiental, sendo este, inclusive, um dos objetivos do referido Diploma legal:

A política nacional do meio ambiente tem por objetivo a harmonização do meio ambiente com o desenvolvimento socioeconômico (desenvolvimento sustentável). Essa harmonização consiste na conciliação da proteção ao meio ambiente, de um lado, e a garantia de desenvolvimento socioeconômico, de outro, visando assegurar condições necessárias ao progresso industrial, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.¹⁸²

Não obstante as diversas leis e normas elaboradas na década de 1970, a efetiva instituição de uma política pública com foco ambiental deu-se somente em 1981, com a promulgação da Lei n.º 6.938, que estabeleceu os objetivos, as ações e os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, contemplando como instrumentos o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; o zoneamento ambiental; a avaliação de impactos ambientais; e, por fim, o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras. Constituiu-se, na época, o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e também foi criado o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Outra fase nominada por Benjamim, é a fase holística, que segundo ele, tem início com a promulgação da Constituição Federal de 1988 (CF/88), que, recepcionando a regulamentação existente sobre o meio ambiente, inovou ao estabelecer no seu artigo 225, que “o meio ambiente é bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, cabendo ao Estado e a todos a sua proteção e preservação para as presentes e futuras gerações”.¹⁸³

Nesta fase, o meio ambiente passa a ser protegido de maneira integral, ou seja, como sistema ecológico integrado, com autonomia valorativa e garantias de implementação. Sobre essa proteção preceitua Édís Milaré:

Na verdade, o Texto Supremo captou com indisputável oportunidade o que está na alma nacional – a consciência de que é preciso aprender a conviver harmoniosamente com a natureza -, traduzindo em vários dispositivos aquilo que

¹⁸² BRASIL. Lei Nº 6.938/81. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Art. 2º.

¹⁸³ BRASIL. Constituição Federal. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil]. Brasília, 1982.

pode ser considerado um dos sistemas mais abrangentes e atuais do mundo sobre a tutela do meio ambiente. A dimensão conferida ao tema não se resume, a bem ver, aos dispositivos concentrados especialmente no Capítulo VI do Título VIII, dirigido à Ordem Social – alcança da mesma forma inúmeros outros regramentos inseridos ao longo do texto nos mais diversos títulos e capítulos, decorrentes do conteúdo multidisciplinar da matéria¹⁸⁴.

Nesse sentido, em 1996, foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou-se o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Em 1998, as condutas e atividades lesivas ao meio ambiente passam a sofrer sanções penais e administrativas, a partir da entrada em vigor da Lei n.º 9.605 – a chamada Lei de Crimes Ambientais.

Portanto, após a evolução da proteção normativa do Brasil, vê-se que apenas normas não são necessárias para proteger o meio ambiente. Necessita-se muito mais de instrumentos que permitam que essas normativas sejam eficazes. Mas é claro, que é de essencial a compreensão das normas para que através delas se constitua o comportamento ambiental correto, principalmente as constitucionais.

Tendo em vista que o Direito do Ambiente tem por base normativa o Capítulo VI do Título VIII (Da ordem Social), consubstanciada toda ela no art. 225, com seus parágrafos e incisos, passa-se agora para o estudo dessas normativas que direcionam a gestão de resíduos no Brasil.

4.2 FUNDAMENTOS CONSTITUCIONAIS PARA A GESTÃO CORRETA DOS RESÍDUOS ELETRÔNICOS

Conforme anteriormente dito, a inclusão da temática ambiental na lei fundamental admite, por conseguinte, a significância da temática para o constituinte, pois essa disposição traduz visão da sociedade brasileira e a necessidade de erigi-la ao patamar de valor ideal da ordem social desse país.

O Título VIII (Da ordem social) da Constituição de 88, em seu Capítulo VI, trata especificamente da temática ambiental, institucionalizando o meio ambiente ecologicamente equilibrado como um direito fundamental de todo cidadão. Eis o diploma legal: Art. 225. *Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso*

¹⁸⁴ MILARÉ. Édís. *Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário*. 7.ed. ver., atual. e reform. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011, p. 184.

*comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações*¹⁸⁵.

Fica visto que, por este dispositivo legal, o meio ambiente é proclamado como bem de uso comum do povo (como direito público), e sua salubridade é definida como essencial à qualidade de vida (como direito difuso). Além disso, é imposta a responsabilidade solidária e recíproca do Poder Público e do cidadão em protegê-lo. Segundo José Afonso da Silva:

essa normativa compreende três conjuntos de normas: O primeiro aparece no caput, onde se inscreve a norma-matriz, reveladora do direito de todos ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o segundo encontra-se no parágrafo 1º, com seus incisos, que versa sobre os instrumentos de garantia e efetividade do direito enunciado no caput do artigo; o terceiro compreende um conjunto de determinações particulares, em relação a objetos e setores, referidos nos parágrafos 2º ao 6º, que por tratarem de áreas e situações de elevado conteúdo ecológico, mereceram desde logo proteção constitucional¹⁸⁶.

Ao longo do texto constitucional também se vê outros dispositivos que demonstram o zelo do legislador com a questão ambiental em capítulos diversos. Mas o que assume também papel importante é ferramenta de proteção conferida à da ação popular¹⁸⁷ podendo ser exercida por qualquer cidadão para defesa do meio ambiente. Ainda destaca-se a competência do Ministério Público para promover inquérito civil e ação civil pública na defesa ambiental¹⁸⁸, a proteção do meio ambiente como princípio das ordens social e econômica¹⁸⁹

¹⁹⁰Nesse sentido, disserta Cristiane Derani:

A CF/88 dá exatamente esse entendimento ao meio ambiente ao classificá-lo como bem de uso comum do povo, erigindo-o à categoria de bem público, de patrimônio coletivo, e afirmando ser essencial à qualidade de vida, o que o qualifica não apenas

¹⁸⁵ BRASIL. Constituição Federal. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil]. Brasília, 1982.

¹⁸⁶ SILVA, José Afonso da. *Direito ambiental constitucional*, op. cit., p. 54.

¹⁸⁷ BRASIL. Constituição Federal. *Op.cit.*, artigo 5º, LXXIII. Art. 5º Todos são iguais perante a lei, sem distinção de qualquer natureza, garantindo-se aos brasileiros e aos estrangeiros residentes no País a inviolabilidade do direito à vida, à liberdade, à igualdade, à segurança e à propriedade, nos termos seguintes: LXXIII - qualquer cidadão é parte legítima para propor ação popular que vise a anular ato lesivo ao patrimônio público ou de entidade de que o Estado participe, à moralidade administrativa, ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, ficando o autor, salvo comprovada má-fé, isento de custas judiciais e do ônus da sucumbência;

¹⁸⁸ BRASIL. Constituição Federal. *Op.cit.*, Art. 129 - São funções institucionais do Ministério Público: III - promover o inquérito civil e a ação civil pública, para a proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos;

¹⁸⁹ BRASIL. Constituição Federal. *Op.cit.*, Art. 3º Constituem objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil: I - construir uma sociedade livre, justa e solidária; II - garantir o desenvolvimento nacional; III - erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais; IV - promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação.

¹⁹⁰ BRASIL. Constituição Federal. *Op.cit.*, Art. 170. *A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:* VI - defesa do meio ambiente;

como imprescindível para a sobrevivência de cada cidadão, mas igualmente para a realização da sociedade como comunidade, voltada à consecução de um objetivo de bem-estar comum (considerando as obrigações intergeracionais definidas no texto constitucional)¹⁹¹

Ainda, a norma constitucional cumpre esse papel transformador de condutas na medida em que estabelece um novo paradigma, mais sensível à coletividade, que veio substituir o “velho paradigma civilístico¹⁹²”, cuja compreensão clássica da biosfera era considerada um objeto, típico do pensamento exclusivista e individualista. Juliana Vieira dos Santos, descreve:

Essa fratura no paradigma anterior está assentada em seis elementos fundamentais relevantes aos assuntos tratados neste trabalho: (i) a característica de fundamental do novo direito que se incorpora; (ii) a responsabilidade pela consecução do direito e sua titularidade; (iii) o meio ambiente artificial como uma modalidade de meio ambiente e a conseqüente proteção do ambiente urbano; (iv) a função social interferindo no direito de propriedade; (v) a promoção do meio ambiente enquanto serviço público e (vi) as competências repartidas dos entes da Federação.

Cada um desses elementos é fundamental para promover uma gestão correta de resíduos sólidos urbanos e especialmente os eletroeletrônicos. Após discorrer sobre os aspectos acima, vê-se que dentro dessa ótica a Constituição oferece mecanismos de proteção da vida, da saúde, da dignidade humana, do exercício da função social da propriedade, por fim, de todos os direitos profundamente inter-relacionados ao direito constitucional fundamental (e, portanto, indisponível) ao meio ambiente ecologicamente equilibrado.

4.3 A LEGISLAÇÃO FEDERAL BRASILEIRA NA ESFERA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Evidenciando que as normas evoluíram para a preservação do ambiente no Brasil, já se evidencia que em 1954 já foi prevista uma lei que versou sobre os resíduos, a Lei 2.312/54. Esta Lei tratou a respeito das normas gerais sobre defesa e proteção da saúde e ainda dispôs sobre as condições da coleta, transporte e destino do lixo: “Art. 12. A coleta, o transporte e o

¹⁹¹ DERANI, Cristiane. *Direito Ambiental Econômico*. São Paulo: Max Limonad, 2001. p. 262

¹⁹² BENJAMIN, Antônio Herman V. *Introdução ao Direito Ambiental Brasileiro*. In: *Manual Prático da Promotoria de Justiça do Meio Ambiente*. v. 1; Ministério Público de São Paulo; Imprensa Oficial; São Paulo, 2005. p. 66.

destino final do lixo deverão processar-se em condições que não tragam inconveniente à saúde e ao bem estar público, nos termos da regulamentação a ser baixada¹⁹³.”

Tal artigo demonstra a necessidade de se ter uma compreensão de todos os fatores que influenciam o descarte de resíduos e que o bem estar da população está relacionado à minoração de carga poluente. Sete anos depois, o Decreto 49.974-A, de 21 de janeiro de 1961, denominado de Código Nacional de Saúde, vem com a missão de regulamentar a lei anterior, fazendo com que a lei se limitasse a repetir o artigo 12 em seu artigo 40. Assim, a legislação federal se manteve fraca, sem inovações, sem construir nada significativo em termos de ação.

Já no ano de 1979, a Portaria 53, de 1º de março, de iniciativa do Ministério do Interior, estabeleceu normas aos projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos. Essa norma já reconhece que os problemas de resíduos sólidos estão incluídos entre os de Controle da Poluição e Meio Ambiente. Esta norma considera, em seu caput:

[...] a importância do lixo ou resíduos sólidos, provenientes de toda a gama de atividades humanas, como veículos de poluição do solo, do ar e das águas; [...] a contínua deterioração das áreas utilizadas para depósitos ou vazadouros de lixo ou resíduos sólidos; [...] que, para o bem estar público, de acordo com os padrões internacionais, o lixo de pelo menos 80% (oitenta por cento) da população urbana das cidades com mais de 20.000 (vinte mil) habitantes deve ter um sistema de destinação final sanitariamente adequado; [...] que, no interesse da qualidade da vida, deverão ser extintos os lixões, vazadouros ou depósitos de lixo a céu aberto, no menor prazo possível, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção, que ficam sujeitas à aprovação do órgão estadual de controle da poluição e de preservação ambiental, com envio de cópias as autorizações para a Secretaria do Meio Ambiente¹⁹⁴.

Evidencia-se que nessa portaria os lixões, vazadouros ou depósitos de lixo a céu aberto sejam extintos no menor prazo possível, e que os resíduos de qualquer natureza não devem ser incinerados a céu aberto salvo em situações de emergência sanitária, nem lançados em cursos d'água ou lagos, salvo em hipótese de necessidade de aterro de lagoas artificiais, devidamente autorizado pelo órgão estadual de controle e preservação do meio ambiente. Porém, não se verifica nessa Portaria, a decisão no que se refere à fiscalização, se ela acontecerá relativamente às Prefeituras e Regiões Metropolitanas. Também não se determina penalidades ou punição em caso de descumprimento da normativa¹⁹⁵.

Com a instituição da Política Nacional do Meio Ambiente no ano de 1.981 mediante a edição da Lei 6.938, que criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente, tendo como objetivo

¹⁹³ BRASIL. Lei 2.312, de 3 setembro 1954. Diário Oficial a União.

¹⁹⁴ BRASIL. Portaria 53, de 1º de março de 1979. Diário Oficial da União.

¹⁹⁵ Vê-se que por sua própria natureza, a Portaria não pode prever sanções, apenas a lei em sentido formal.

o estabelecimento de padrões que tornem possível o desenvolvimento sustentável, através de mecanismos e instrumentos capazes de conferir ao meio ambiente uma maior proteção, ficou a cargo do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente)¹⁹⁶, por meio de suas resoluções, regulamentar questões relativas aos resíduos, na condição de atividade potencialmente poluidora. Isso porque nos termos da referida Lei, compete ao Conselho Nacional do Meio Ambiente, entre outras atividades:

estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; estabelecer normas e padrões nacionais de controle da poluição por veículos automotores, aeronaves e embarcações; estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos¹⁹⁷.

De forma, a ilustrar o panorama das normas nesse período, apresenta-se um comparativo da legislação brasileira, demonstrando as principais leis e normas que regulam os resíduos sólidos e o lixo eletrônico no Brasil até o ano de 2009:

Figura 03 – Comparativo da Legislação Brasileira

COMPARATIVO LEGISLAÇÃO BRASILEIRA			
ESTADO	LEGISLAÇÃO	PRINCÍPIO	DESDE
União (Federal)	Política Nacional do Meio Ambiente	atribuição de competência ao município para gerir o lixo doméstico	1981
União (Federal)	Política Nacional dos Resíduos Sólidos (em projeto)	regulamenta resíduos sólidos especiais (saúde, industriais, eletroeletrônicos, pneus, embalagem de agrotóxicos)	1991 (projeto)
União (Federal)	Resolução CONAMA de resíduos perigosos	Proibição e regulamentação de importação/exportação de produtos com componentes tóxicos - descritos na Convenção de Basileia	1996
União (Brasil)	Resolução CONAMA de pilhas e baterias	Estabelece limites máximos de metais pesados em pilhas e baterias comercializadas no país.	2008
São Paulo	Política Estadual de Resíduos Sólidos	sem menção aos resíduos eletrônicos	2006
São Paulo	lei de eletrônicos	fabricantes, importadores e comerciantes de equipamentos eletrônicos obrigados fazer a logística reversa, reciclagem e deposição adequada desses produtos.	2008
Minas Gerais	Política Estadual de Resíduos Sólidos	sem menção aos resíduos eletrônicos	2009
Rio Grande do Sul	Política Estadual de Resíduos Sólidos	sem menção aos resíduos eletrônicos	1993
Ceará	Política Estadual de Resíduos Sólidos	sem menção aos resíduos eletrônicos	2001
Piauí	Política Estadual de Resíduos Sólidos	sem menção aos resíduos eletrônicos	2005
Rio de Janeiro	Política Estadual de Resíduos Sólidos	sem menção aos resíduos eletrônicos	2003
Pernambuco	Política Estadual de Resíduos Sólidos	Ind. Eletrônica deve apresentar Plano de Gerenciamento de Res. Sólidos da produção, mas não dos produtos comercializados.	2001
Pernambuco	Decreto de Resíduos Sólidos	eletrônico como lixo especial	2002
Paraná	Política Estadual de Resíduos Sólidos	sem menção aos resíduos eletrônicos	1999

Fonte: Felipe Andueza¹⁹⁸

¹⁹⁶ Órgão consultivo e deliberativo. Tem a função de deliberar sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente, estabelecendo normas e padrões federais que deverão ser observados pelos Estados e Municípios, os quais possuem liberdade para estabelecer critérios de acordo com suas realidades, desde que não sejam mais permissivos.

¹⁹⁷ BRASIL. Lei 6.938 de 1981. Diário Oficial da União.

¹⁹⁸ ANDUEZA, Felipe. *Legislação internacional comparada de lixo eletrônico*. 2009. Disponível em: <<http://lixoeletronico.org/blog/legislacao-internacional-comparada-de-lixoeletronico>>. Capturado em: 18/Nov/2012.

Conforme visto na figura acima, baseado nas resoluções do CONAMA, têm-se regulamentos que dispõem sobre resíduos industriais específicos, sobre resíduos do sistema de saúde, portos e aeroportos, sobre resíduos perigosos, resíduos da construção civil. Ainda têm-se resoluções que tratam dos tratamentos de resíduos específicos. Essas normas até o ano de 2010 orientavam a gestão dos resíduos, mas não supriam a clemência de se ter uma Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Até que a Lei. 12.305/2010¹⁹⁹, que será aprofundada mais a frente, entrasse em vigor, alguns Estados brasileiros acabaram editando leis, como por exemplo, o Rio Grande do Sul, que instituiu legislações²⁰⁰ que abordam a gestão integrada de resíduos sólidos.

4.4 MARCO REGULATÓRIO SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS ELETRÔNICOS

4.4.1 Convenção de Basiléia

O Brasil segue a recomendação Internacional da Convenção de Basiléia, sobre o transporte de resíduos perigosos de um país para o outro. Essa é uma determinação da resolução nº 23 do CONAMA, pois a Convenção de Basiléia, que foi adotada pela Organização das Nações Unidas, concluída em Basiléia, Suíça, em 22 de março de 1989, foi promulgada pelo Governo Brasileiro²⁰¹.

A convenção de Basiléia constitui-se em um Tratado Internacional, pactuado no ano de 1989, por representantes governamentais, Organizações não Governamentais (ONGs) e indústrias de cerca de 120 países, entre eles o Brasil. Esse Tratado tem como objetivo diminuir os impactos ambientais causados pelo transporte de resíduos perigosos entre as fronteiras dos países participantes. Preconiza que o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos sejam reduzidos ao mínimo compatível com a administração ambientalmente saudável e eficaz desses resíduos e que seja efetuado de maneira a proteger a saúde humana e o meio ambiente dos efeitos adversos que possam resultar desse movimento. Nas palavras de Luciana Ziglio vê-se que:

os resíduos perigosos produzidos no Brasil são preocupantes, isto devido a concentração de indústrias em algumas regiões do país que, sem um tratamento especial de seus resíduos perigosos, provocam a degradação ambiental. O Brasil produz dois milhões e novecentas mil toneladas de resíduos perigosos por ano, e

¹⁹⁹ BRASIL. Lei Nº 12.305/10. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Diário Oficial da União.

²⁰⁰ BRASIL. Estado do Rio Grande do Sul. Lei 9.921, de 27/07/1993.e Lei 13.533, de 28/10/2010.

²⁰¹ BRASIL. Decreto no 875, de 19 de julho de 1993, publicado no D.O.U do dia subseqüente.

apenas 600 mil toneladas são tratadas dentro dos padrões adequados, segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), publicada em 2002²⁰².

Ainda, a Convenção, institui o direito e a autoridade para qualquer país aceitar ou rejeitar a entrada de resíduos perigosos e outros resíduos estrangeiros em seu território, preservando a vida e a saúde da população e do Meio Ambiente através da proteção nacional e internacional sobre o tráfico ilícito de exportação e importação dos resíduos sólidos estrangeiros. Tal proteção se faz, através das normas técnicas que essa Convenção apresenta, com autorização por escrito do país importador e medidas que diminuíssem o impacto ambiental e a permissão para a importação/exportação, caso o resíduo não seja perigoso e sirva como matéria-prima para indústrias de reciclagem. Tal proteção justifica-se quando Juliana Martins de Bessa Ferreira, apresenta um exemplo de descumprimento deste acordo:

[...] o envio de resíduo sólido por parte da Inglaterra ao Brasil sem autorização, o qual foi descoberto em julho de 2009. A empresa importadora dizia que o carregamento era composto por polímeros de etileno e resíduos plásticos; na verdade foram encontrados 274 toneladas do lixo no Porto de Santos (SP) e 754 toneladas no Porto do Rio Grande (RS), já que os contêineres estavam carregados com lixo doméstico. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA) fez apreensão dos contêineres multando as empresas responsáveis pela importação e enviando o lixo para o seu país de origem. Os 81 contêineres, sendo 40 do Porto do Rio Grande (RS) e 41 do Porto de Santos (SP) continham, dentre outros produtos, seringas usadas, fraldas descartáveis, restos de alimentos e computadores. Os contêineres foram lacrados pelos técnicos do IBAMA e encaminhados de volta à Inglaterra²⁰³.

Tal acontecimento reforça a importância desse acordo que se destaca também em importância, pois em seu teor foram aprovadas três listas conferindo ao lixo eletrônico a categoria de resíduo perigoso, sujeito ao banimento. Segundo a Secretaria do Meio Ambiente, a Convenção:

Propõe ainda o banimento dos resíduos com ligas de arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio de aparelhos ou restos de aparelhos eletroeletrônicos. Ainda estão sendo

²⁰² ZIGLIO, Luciana. *Segurança ambiental no Brasil e a Convenção de Basiléia*. 2009. Disponível em: < http://www.estig.ipbeja.pt/~ac_direito/luciana_ziglio2.pdf >. 09/dez./2012.

²⁰³ FERREIRA, Juliana Martins de Bessa. *Uma associação entre a percepção ambiental e o comportamento dos estudantes universitários da área de tecnologia da informação da cidade de Anápolis-GO*. Anápolis: UniEvangélica, 2010, p. 54.

discutidas diretrizes sobre os resíduos de baterias ácidas e de chumbo e sobre a recuperação e reciclagem de metais e compostos metálicos²⁰⁴.

Sendo grande a importância atribuída à Convenção, que uma segunda Reunião foi adotada, durante os dias 21 a 25 de março de 1994. Ficou a partir de então vedada a movimentação transfronteiriça de resíduos perigosos procedentes de países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)²⁰⁵ para países não membros, reconhecendo que essa movimentação apresenta grande probabilidade de os resíduos serem manejados de forma não ambientalmente segura. Define também o banimento gradativo, até o impedimento de entrada de resíduos perigosos destinados a operações de reciclagem ou recuperação;

4.4.2 Agenda 21

A Agenda 21, estabelecida durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUCED), foi realizada em 1992 e conhecida como Rio-92. Tal documento possui algumas sugestões para seu equacionamento. Nessa Agenda foram definidas algumas propostas referentes aos resíduos sólidos e resíduos perigosos que cabem ser ressaltados:

- Redução de rejeitos de resíduos sólidos: otimização no uso dos recursos, maior eficiência na produção e mudança nos padrões de consumo;
- Desenvolvimento de novas tecnologias para controlar e impedir a poluição do ar e da água;
- Tratamento e despejo ambientalmente saudável: estabelecimento de padrões internacionais;
- Ampliação dos serviços de lixo: planejamento nacional, internacional e financiamentos;
- Redução de rejeitos perigosos: uso de tecnologia de fabricação mais limpa, reciclagem, substituição de materiais perigosos e transferência de tecnologia sustentável;
- Reciclagem, recuperação e uso repetido de material de lixo tóxico: incentivos mercadológicos, econômicos e legais;
- Melhoria nos procedimentos para manuseio, transporte, armazenamento, despejo e destruição dos rejeitos perigosos, abrangendo seu ciclo de vida total;
- Programas de informação pública, treinamento e legislação específica para que pessoas inocentes não se tornem vítimas dos danos causados pelos resíduos perigosos;
- Cooperação internacional para disseminação de informações sobre riscos, controle do transporte transfronteiriço e difusão do conhecimento de novas tecnologias.

²⁰⁴ SMA (Secretaria do Meio Ambiente). *Entendendo o Meio Ambiente: Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito*. Volume 3. São Paulo, 1997. p.36.

²⁰⁵ Trata-se de uma organização internacional de países que aceitam os princípios da democracia representativa e da economia de livre mercado, que procura fornecer uma plataforma para comparar políticas econômicas, solucionar problemas comuns e coordenar políticas domésticas e internacionais.

Sendo um dos preceitos da Agenda 21, a redução de rejeitos, este está intimamente ligado ao exame dos padrões insustentáveis de produção e consumo que são analisados como base de ação. Ainda afirma a Agenda que a pobreza e a degradação do meio ambiente estão estreitamente relacionadas:

Enquanto a pobreza tem como resultado determinados tipos de pressão ambiental, as principais causas da deterioração ininterrupta do meio ambiente mundial são os padrões insustentáveis de consumo e produção, especialmente nos países industrializados. Motivo de séria preocupação, tais padrões de consumo e produção provocam o agravamento da pobreza e dos desequilíbrios²⁰⁶.

Destarte, a Agenda 21 verifica que para proteção e melhora do meio ambiente é necessário levar plenamente em conta os atuais desequilíbrios nos padrões mundiais de consumo e produção. Reconhece ainda que a mudança dos padrões de consumo exigirá uma estratégia multifacetada centrada na demanda, no atendimento das necessidades básicas dos pobres e na redução do desperdício e do uso de recursos finitos no processo de produção.

4.4.2.1 Agenda 21 brasileira

O governo brasileiro iniciou o compromisso de executar a Agenda 21 Global a partir do Decreto n. 1.160, de 21 de junho de 1994, mas a sua utilização só ocorreu em fevereiro de 1997 com a criação da Comissão Interministerial de Desenvolvimento Sustentável (CIDES). A própria Agenda 21 se conceitua como:

um processo e instrumento de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável e que tem como eixo central a sustentabilidade, compatibilizando a conservação ambiental, a justiça social e o crescimento econômico. O documento é resultado de uma vasta consulta à população brasileira, sendo construída a partir das diretrizes da Agenda 21 global. Trata-se, portanto, de um instrumento fundamental para a construção da democracia participativa e da cidadania ativa no País²⁰⁷.

Tal assertiva permite compreender que a Agenda 21 é um documento no qual consta os meios para atingir o desenvolvimento sustentável. Assim, a partir de 2003, a Agenda 21 Brasileira foi elevada à condição de Programa do Plano Plurianual, (PPA 2004-2007). Logo, “como programa, adquiriu mais força política e institucional, passando a ser instrumento

²⁰⁶ Ministério do Meio Ambiente. Agenda 21. <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>. Disponível em: 31 de janeiro de 2012.

²⁰⁷ Idem.

fundamental para a construção do Brasil Sustentável, estando coadunada com as diretrizes da política ambiental do Governo²⁰⁸”. Desse modo a Agenda 21, se tornou uma diretriz para processos de compreensão dos conceitos de cidadania e de sua aplicação.

Nessa agenda, nota-se que os resíduos sólidos são apontados como “um dos parâmetros para um desenvolvimento urbano sustentável, integrantes do que a Agenda 21 chama de infra- estrutura ambiental, composta por questões relacionadas ao saneamento (água, esgoto e resíduos sólidos)²⁰⁹”. Tal documento afirma a necessidade de uma gestão integrada desses elementos “em particular para os pobres urbanos e rurais”, como um “investimento no desenvolvimento sustentável que possa melhorar a qualidade de vida, aumentar a produtividade e melhorar a saúde, reduzindo o ônus dos investimentos em medicina curativa e mitigação da pobreza²¹⁰”.

Dessa forma Agenda 21 é um documento que constituiu a importância de cada país no compromisso e reflexão, global e localmente, sobre a forma pela qual governos, empresas, organizações não governamentais e todos os setores da sociedade poderiam cooperar no estudo de soluções para os problemas sócio-ambientais.

4.4.2.2 Agenda 21 Local

Oriunda da necessidade de resolução de problemas locais fracionados, foi criada a Agenda 21 Local, que tem como objetivo a construção de parcerias entre as autoridades locais e setores da sociedade civil, buscando o desenvolvimento de políticas sustentáveis e a resolução de problemas relacionados ao desenvolvimento econômico, à proteção ambiental e à justiça social da cidade em questão.

De acordo com o Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais (ICLEI), a Agenda 21 Local é um processo participativo, multissetorial, que busca alcançar os objetivos da Agenda 21 no nível local, através da preparação e implementação de um plano de ação estratégica de longo prazo, dirigido às questões prioritárias para o desenvolvimento sustentável local. Com a junção entre a comunidade e o Poder Público aprende-se sobre as dificuldades, identificando

²⁰⁸ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-brasileira>>. Acesso em 16 de janeiro de 2013.

²⁰⁹ SANTOS, Juliana vieira dos. *A gestão dos resíduos sólidos urbanos: um desafio*. Faculdade Largo de São Francisco. São Paulo, 2009. p. 126.

²¹⁰ Ministério do Meio Ambiente. Agenda 21. <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>. Disponível em: 31 de janeiro de 2012.

prioridades e movimentando forças que podem transformar a realidade em questão²¹¹

A Agenda 21 local é considerada uma metodologia que envolve diferentes atividades, ferramentas e abordagens, que são definidas pelas autoridades em conjunto com a comunidade, de acordo com as questões prioritárias da cidade em questão e não se resumindo a apenas um documento, sendo um processo de desenvolvimento de políticas para o desenvolvimento sustentável e de construção de parcerias entre autoridades locais e outros setores.

4.4.3 Resolução CONAMA 257/1999

Sendo o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) um órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA - foi instituído pela Lei 6.938/81, e dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90. Quando aos resíduos sólidos eletrônicos, preconiza:

Considerando os impactos negativos causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado de pilhas e baterias usadas, a necessidade de se disciplinar o seu descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final e ainda, que tais resíduos além de continuarem sem destinação adequada e contaminando o ambiente necessitam, por suas especificidades, de procedimentos especiais ou diferenciados, resolve que as pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletroeletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada²¹².

Esse Conselho através da Resolução 257/1999, estabelece que pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, tenham os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequado.

²¹¹ BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, 2001, p. 31.

²¹² Ministério do Meio Ambiente. CONAMA. Resolução 257/1999. Agenda 21. Disponível em :<<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>> Disponível em: 31 de janeiro de 2012.

4.4.4 Política Nacional de Resíduos Sólidos

A Lei 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Esta normativa dispõe sobre princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos. Tal norma importa numa grande evolução para o ordenamento jurídico ambiental brasileiro, pois traz em si, a expectativa de anos de espera de se ter uma lei especialmente dedicada para a gestão dos recursos sólidos no Brasil. Segundo o Ministério do Meio Ambiente, essa Lei:

é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado)²¹³.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo, pois em seu texto normativo deixa positivada, em conformidade com o texto constitucional, que estão sujeitos à observância desta Lei “as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao seu gerenciamento²¹⁴”.

A mesma norma mantém relação com outras políticas e leis setoriais, ou seja, há a aplicabilidade de outras normas específicas, que visam garantir a efetividade das regras de gestão dos recursos sólidos no Brasil. Em seu texto não exclui o já disposto sobre resíduos sólidos, as Leis: N. 11.445/2007; N. 9.974/2000; N. 9.966/2000; normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama); normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS); normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

²¹³ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>> Acesso em 01 de fevereiro de 2013.

²¹⁴ BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Lei Federal Nº 12.305*, de 2 de agosto de 2.010.

Conforme já trabalhado no Capítulo II desse trabalho, a Lei nº 12.305/10, em seu art. 3º, define resíduos e rejeitos, nos seguintes termos:

resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. **rejeitos:** resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada²¹⁵. **Grifo nosso.**

Tem-se, portanto, que os resíduos são sobejos, restantes da cadeia produtiva, mas que ainda podem ser tratados e/ou recuperados. Esse procedimento visa a reutilização, diferentemente dos rejeitos que são os resíduos sólidos que já sofreram processo de tratamento e não possuem mais utilidade. Segundo Édis Milaré, “Por certo, as peculiaridades do resíduo sólido a ser descartado e a regulamentação incidente é que irão definir qual a forma adequada de sua destinação final²¹⁶”.

Dentro disso, todas as classificações dos resíduos serão analisadas e selecionadas de acordo com suas propriedades específicas, facilitando as demais fases do processo de tratamento dos resíduos para uma correta destinação final, ou seja, só serão dispostos nos aterros após a extração de todos os componentes perigosos.

4.4.4.1 Princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos

A norma apresenta disposição expressa sobre alguns princípios de direito ambiental que emanavam da Constituição Federal ou em outros diplomas legais, de forma menos explícita. Estes princípios são os princípios da prevenção e da precaução, o do poluidor-pagador e o protetor-recebido e o do desenvolvimento sustentável.

O Princípio da Prevenção²¹⁷ é aplicado geralmente quando há certeza do perigo e quando existem subsídios seguros para assegurar que uma determinada atividade é

²¹⁵ BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Lei Federal Nº 12.305*, de 2 de agosto de 2010, Art. 3º.

²¹⁶ MILARÉ. Édis. *Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário*. 7. ed. ver., atual. e reform. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011, p. 862.

²¹⁷ Existem discussões de alguns doutrinadores que entendem que os princípios da prevenção e da precaução não são similares, porque o primeiro tem como objetivo prevenir o dano ambiental a partir de uma certeza científica, enquanto no segundo não há certeza científica, mas os indícios existentes levam à conclusão que pode causar algum dano ao meio ambiente. Os efeitos de ambos princípios são os mesmos.

efetivamente perigosa. “Tem como objetivo impedir a ocorrência de danos ao meio ambiente, através da imposição de medidas acautelatórias, antes da implantação de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras²¹⁸.”

O princípio da prevenção, se trata de:

uma decisão a ser tomada quando a informação científica é insuficiente, inconclusiva ou incerta e haja indicações de que possíveis efeitos sobre o ambiente, a saúde das pessoas e dos animais, ou a proteção vegetal possam ser potencialmente perigosos e incompatíveis com o nível de proteção escolhido²¹⁹.

Tendo em vista o dano ambiental, em geral, possuir as características da irreparabilidade e da irreversibilidade, a preocupação da lei é de prevenir que danos ambientais não sejam causados.

Esses princípios estão contidos no art. 225, § 1º, da Constituição Federal, que impõe uma série de condutas, ao Poder Público, no sentido de prevenir a ocorrência de danos ambientais. Também são verificados no art. 2º, da Lei federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1.981, que é a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente, que cuida da preservação do meio ambiente, e condutas de precaução para evitar a ocorrência de dano ambiental.

Outro princípio é o princípio do poluidor pagador que “tem como primordial objetivo imputar ao poluidor o custo financeiro pela poluição que ele tiver causado ao meio ambiente, ou seja, à ação de poluir, cabe sempre e invariavelmente uma devida e necessária reação, que é o custo correspondente ao dano causado²²⁰”.

Tal princípio serve de fundamento à aplicação da responsabilidade civil por dano ambiental, uma vez que o poluidor fica consciente que, se caso poluir, será obrigado a pagar um valor monetário pelo dano que houver praticado. Tenta-se por esse princípio de atribuir ao poluidor o custo social da sua poluição, gerando uma estrutura de responsabilidade por dano ambiental sobre a conduta exercida sobre o meio ambiente.

Por outro lado, princípio do protetor recebedor, trata-se de remuneração indireta pelo serviço ambiental prestado, ou seja, consiste naquele que protege o meio ambiente em benefício da coletividade, que deve receber como contraprestação uma compensação financeira como incentivo ao serviço prestado.

²¹⁸ MILARÉ. Édis. *Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário*. 7. ed. ver., atual. e reform. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011, p. 1071.

²¹⁹ Idem.

²²⁰ COPOLA, Gina. *A Política Nacional de Resíduos Sólidos Comentada*. Editora Fórum, 2011, p. 6.

Outro princípio constitucional reafirmado pela PNRS é o Princípio do Desenvolvimento Sustentável, que tem como função proporcionar desenvolvimento humano; distribuição justa dos recursos naturais; desenvolver trazendo saúde e qualidade de vida com as conexões entre economia, ecologia, tecnologia, política e sociedade. Segundo Fritjof Capra:

O principal desafio deste século – para os cientistas sociais, os cientistas da natureza e todas as pessoas – será a construção de comunidades ecologicamente sustentáveis, organizadas de tal modo que suas tecnologias e instituições sociais – suas estruturas materiais e sociais – não prejudiquem a capacidade intrínseca da natureza de sustentar a vida.

O desenvolvimento sustentável impõe a todos que os recursos ambientais sejam utilizados de forma não predatória, em prol de sua imprescindível, e quase sempre inegociável, preservação. Ainda, se identifica como sendo mais do que um princípio do direito ambiental, figura também como uma meta a ser seguida por todas as nações.

Além desses princípios, outros também estão dispostos no corpo da norma, como a ecoeficiência²²¹:

mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta; a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; o respeito às diversidades locais e regionais; o direito da sociedade à informação e ao controle social; a razoabilidade e a proporcionalidade²²².

Porém, cabe destacar o Princípio da visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, e que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica, e de saúde pública. A visão sistêmica²²³ da gestão integrada dos resíduos sólidos busca a integração de todos os métodos de saneamento básico inseridos numa visão de sustentabilidade abrangente,

²²¹ Ecoeficiência define-se no âmbito da poluição ambiental, e defende que um sistema ecoeficiente é aquele que consegue produzir mais e melhor, com menos recursos e resíduos.

²²² BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei *Federal* Nº 12.305, de 2 de agosto de 2.010, Art. 3º.

²²³ Na mudança do pensamento mecanicista para o pensamento sistêmico, a relação entre as partes e o todo foi invertida. A ciência cartesiana acredita que em qualquer sistema complexo o comportamento do todo podia ser analisado em termos das propriedades de suas partes. A ciência sistêmica mostra que os sistemas vivos não podem ser compreendidos por meio da análise. As propriedades das partes não são propriedades intrínsecas, mas só podem ser entendidas dentro do contexto do todo maior. Desse modo, o pensamento sistêmico é pensamento “contextual”; e, uma vez que explicar coisas considerando o seu contexto significa explicá-las considerando o seu meio ambiente, também podemos dizer que todo pensamento sistêmico é pensamento ambientalista. CAPRA, Fritjof. *A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. Tradução de Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 1996. p. 46-47.

envolvendo as dimensões de equidade social, viabilidade econômica e qualidade ambiental, ou seja, na gestão dos resíduos sólidos, as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública são analisadas como um todo, de modo abrangente, e conjunto.

A configuração sistêmica termina com qualquer visão estanque ou privilegiada, pois se considera o ambiente no todo, sendo considerados todos os fatores citados pelo dispositivo legal de forma conjunta e harmônica. Para exemplificar, a gestão dos resíduos sólidos eletrônicos deverá observar os impactos ambientais que possam gerar os aspectos sociais (produção, consumo e pós-consumo), cultural (a relação de subjetividade com os equipamentos eletrônicos obsoletos), econômica (utilização de materiais mais baratos e menos poluentes e tecnologia efetiva, limpa e menos dispendiosa na reciclagem), e de saúde pública (preocupação com a triagem, manejo, tratamento e disposição final).

Nesse sentido, a harmonia também é legislativa, pois a Lei n.12.305/2010 reconheceu a aplicabilidade de outras normas específicas, visando garantir a efetividade das regras de gestão dos recursos sólidos no Brasil. Assim, em seu artigo 2º, ficou reconhecido que se aplicam aos resíduos sólidos o disposto nas seguintes leis: n. 11.445/2007; n. 9.974/2000; n. 9.966/2000; normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama); normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS); normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

4.4.4.2 A responsabilidade pelos danos causados pelos geradores e Poder Público em matéria de resíduos sólidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos

No que se refere à responsabilidade dos danos, a PNRS concretizou algumas das previsões genéricas da responsabilidade civil ambiental. Ainda, inovou quando inseriu a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Desse modo, A PNRS determina que o poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações que busquem cumprir as disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Tal afirmativa se verifica no artigo 25, da Lei n. 12.305/2010, que assim dispõe: “O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.” Tal texto normativo permite compreender que para que seja viabilizada uma eficaz gestão dos resíduos

sólidos se torna imperativa a responsabilização dos poluidores pelos danos provocados em virtude da falta de disposição ambientalmente adequada dos dejetos.

Visando garantir a recuperação das áreas impactadas por resíduos sólidos, na matéria de responsabilidade, a PNRS introduziu em seu artigo 30 e seguintes o conceito de “responsabilidade compartilhada”. Pela definição do artigo 3º, inciso XVI, quer dizer: “o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei.”²²⁴ Tal responsabilização tem o intuito de proporcionar a minoração de resíduos sólidos e seus atinentes danos ao meio ambiente, por meio do reaproveitamento de resíduos, da diminuição de desperdício de materiais, incentivos a utilização de insumos menos agressivos ao meio ambiente, etc.

Ainda, dentro da responsabilização, a Lei atribuiu aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes diversas responsabilidades associadas à fabricação/colocação no mercado, divulgação de informações e destinação final do produto após o uso pelo consumidor.

Podem ser citados como exemplos as obrigações de: investir no desenvolvimento, fabricação e colocação no mercado de produtos que possam ser reutilizados, reciclados, ou que tenham destinação ambientalmente adequada, após o uso pelo consumidor; fabricar produtos que gerem a menor quantidade de resíduos; divulgar informações sobre formas de prevenir a produção de resíduos, como reciclá-los; recolher os produtos e seus respectivos resíduos, após a utilização do consumidor, e proceder à destinação ambientalmente correta, caso o produto seja objeto do sistema de logística reversa, entre outras²²⁵.

Desse modo, é nítido que o setor privado tem as mesmas obrigações, em razão da responsabilidade compartilhada, quanto o poder público, cabendo ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos adotarem métodos para reaproveitar os resíduos reutilizáveis e recicláveis provenientes dos serviços públicos, seja, através do sistema de coleta seletiva, ou estabelecimento de parcerias com os agentes econômicos e sociais, mas que esses efetivem o retorno dos resíduos ao ciclo produtivo quando possível.

²²⁴ BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Lei Federal Nº 12.305*, de 2 de agosto de 2010, Art. 3º.

²²⁵ SAMPAIO. *Direito Ambiental*. Fundação Getúlio Vargas, 2012. p. 172.

4.5 A INTRODUÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA COMO UM INSTRUMENTO PARA MINORAR O IMPACTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente²²⁶, em 1998, surgiu no Brasil o Programa Brasileiro de Reciclagem, criado pelo Ministério da Indústria, Comércio e Turismo, cujo objetivo é estudar o quadro da coleta de lixo domiciliar no Brasil e propor as linhas mestras para organizar e estimular a coleta seletiva, contemplando as cidades com mais de 50 mil habitantes com um sistema de gerenciamento integrado de seus resíduos sólidos, incluindo a separação na fonte de triagem dos resíduos sólidos reaproveitáveis.

Como um novo e extremamente importante instrumento trazido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos se apresenta a logística reversa, disposta em seu texto como um instrumento que tem por fim viabilizar a redução da quantidade de resíduos sólidos. Assim, respeito a um conjunto de ações objetivando a efetiva coleta e restituição de resíduos sólidos ao setor empresarial para que tais dejetos possam ser reaproveitados ou ter destinação final ambientalmente adequada. Porém, essa inovação deve ser bem entendida, pois em si carrega conceitos, especificidades que precisam ser vistas com certa minúcia.

4.5.1 A logística tradicional (direta) e a Logística Reversa: conceituação e definição

A logística reversa é baseada no conceito de logística tradicional ou simplesmente logística, que se verifica sobre a compra de matéria-prima, o seu armazenamento, a movimentação dentro da empresa e o transporte até o cliente. A logística tradicional, ou logística direta, pode ser entendida “como um processo divergente, onde o produto sai de um produtor e chega a diversos clientes, já a logística reversa pode ser abordada como um processo convergente, onde os produtos saem dos diversos clientes chegando a umas ou poucas empresas receptoras²²⁷”.

Nesse sentido, a logística tradicional destaca-se como um ramo de atividade que tem sido muito explorado e com conceituação bem definida no meio empresarial. Segundo R. Ballou, a logística tradicional pode ser definida como:

²²⁶ BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em <http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>. Acesso em 01 de fevereiro de 2013.

²²⁷ MIGUEZ, Eduardo Correia. *Logística reversa como solução para o problema do lixo eletrônico: benefícios ambientais e financeiros*, Rio de Janeiro, Qualimark, 2010. p. 5.

a maneira de se obter melhor nível de rentabilidade nos serviços de distribuição aos clientes e consumidores, por intermédio de planejamento, organização e controle efetivo para as atividades de movimentação e armazenagem visando facilitar o fluxo de produto²²⁸s.

Percebe-se que a logística tradicional tem um enfoque mais empresarial, com ênfase no gerenciamento físico dos produtos. Segundo Miguez²²⁹, a logística reversa, além do enfoque físico de produtos, em sua conceituação, apresenta ênfase na visão geral do processo e ênfase no meio ambiente. O conceito baseado com ênfase no gerenciamento físico de produtos pode ser visto em S. Dowlatshahi: “um processo em que um fabricante aceita, sistematicamente, o retorno de produtos previamente encaminhados, ou parte deles, para reciclar, remanufaturar ou descartar²³⁰,” Seguindo ainda visão de Miguez, a logística reversa na ênfase geral do processo, possui outra conceituação:

constitui-se em uma: área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e do pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao valor de várias naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros²³¹.

Esse conceito traz a logística reversa como um processo de planejamento e controle de fluxos reversos de matérias-primas, estoque e produção, que vem desde o fabricante ou distribuidor, até o ponto de recuperação. Por outro lado, Kroon, conceitua a logística reversa como:

Caracteriza-se pelas habilidades de gerenciamento logístico e atividades envolvidas na redução, no gerenciamento e no descarte de resíduos, perigosos ou não, de embalagens ou produtos. Isto inclui distribuição reversa, que faz com que os produtos e informações fluam no sentido oposto das atividades da logística normal.

Tal definição demonstra que o processo da logística reversa visa recuperar produtos descartados, permitindo o movimento de bens do consumidor até o produtor, através do canal de distribuição. Esse procedimento não permite a disposição dos resíduos no meio ambiente sem obedecer às fases de tratamento.

²²⁸ BALLOU, R. *Business Logistics Management*. Englewood Cliffs, 1998. p.34.

²²⁹ MIGUEZ, Eduardo Correia. *Logística reversa como solução para o problema do lixo eletrônico: benefícios ambientais e financeiros*. Rio de Janeiro: Qualimark, 2010, p. 6.

²³⁰ DOWLATSAHI, S. *Developing a theory of reverse logistics*. Interfes 30 (3), 2000. p..143.

²³¹ MIGUEZ, Eduardo Correia. op. cit. p. 6.

A diferença entre as duas logísticas são apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 4 – Diferenças entre logística direta e logística reversa

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

Fonte: Eduardo Correia Miguez²³².

Após o quadro comparativo, é possível verificar que a logística reversa é muito importante na atualidade, pois inverte o processo tradicional, ou seja, é o processo pelo qual as empresas poderão tornar corretas, no sentido ambiental, a reciclagem e as demais fases de tratamento, e tornar eficaz a minoração de resíduos eletroeletrônicos no meio ambiente.

²³² MIGUEZ, Eduardo Correia. *Logística reversa como solução para o problema do lixo eletrônico: benefícios ambientais e financeiros*. Rio de Janeiro: Qualimark, 2010, p. 6.

Os doutrinadores internacionais²³³ designam a logística reversa como de *closed loop supply chain* e *open loop supply chain* (cadeia de suprimentos em circuito fechado e cadeia de suprimentos em circuito aberto). Porém, Miguez, explicita que estes são distintos.:

Vale ressaltar a diferença entre esses conceitos e o conceito de logística reversa. O closed loop supply chain (CLSC) se refere ao retorno dos produtos que voltem para seus fabricantes originais, para que eles possam descartar, reciclar, revender ou incorporar os produtos novamente no processo produtivo, gerando assim, um ciclo. [...] o open loop supply chain significa, ao contrário do anterior, que os produtos originais para que eles possam descartar, reciclar, revender ou incorporar os produtos novamente no processo produtivo, gerando assim, um novo ciclo²³⁴.

A logística reversa, então, é vista na visão holística²³⁵ de cadeia de suprimento, pois suas práticas de recuperação são moldadas nessa cadeia, e os aspectos do processo como um todo servem para enfatizar a importância de se coordenar os fluxos diretos e reversos. Se tratando de resíduos sólidos eletrônicos, a coordenação dos fluxos diretos e reversos, é a organização desde a produção, disposição no mercado, triagem, coleta pós o uso, processo de tratamento e disposição final, em poucas palavras, seria a eficaz gestão dos resíduos.

4.5.2 A logística reversa na visão de processos

Tendo em vista, certa dose de complexidade no estudo da logística reversa, devido os termos serem muito específicos da área da própria logística e da administração, são feitos os fluxogramas que exemplificam as atividades reversas em uma visão de processos.

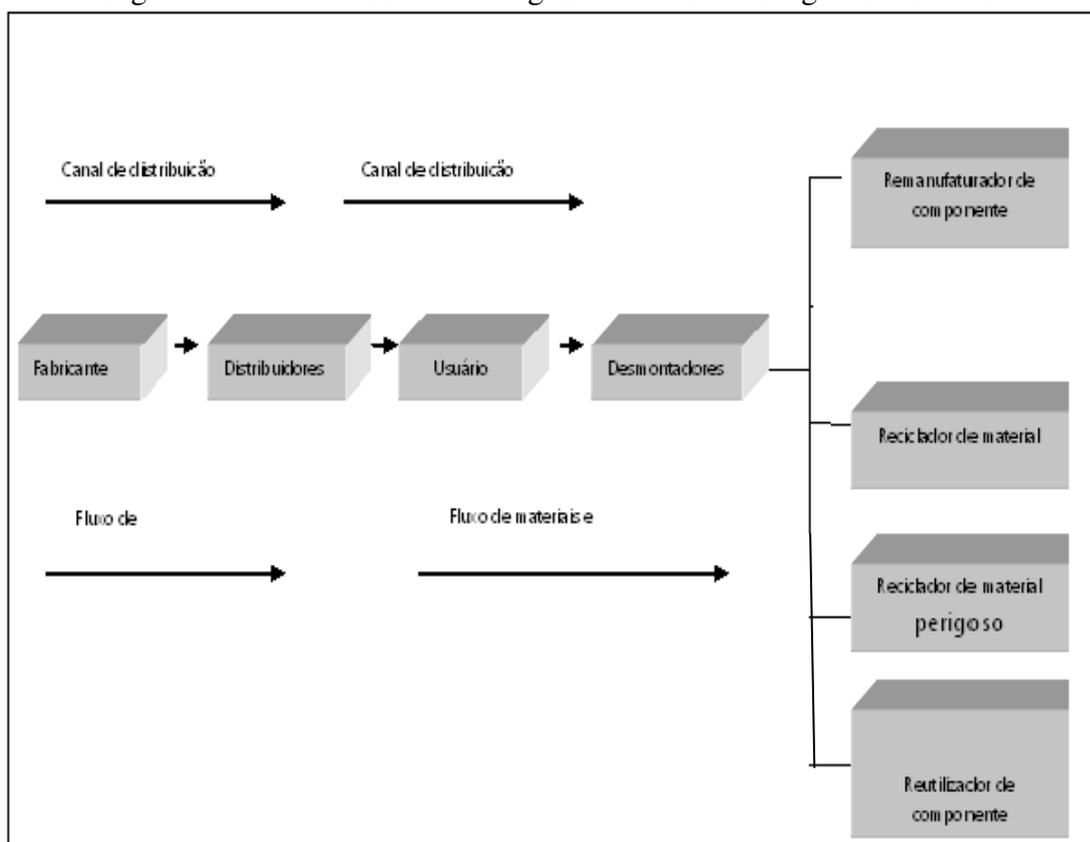
Baseado na cadeia de recuperação dos resíduos eletrônicos é interessante observar a adaptação feita por Eduardo Correia Miguez, que visa apresentar a visão de tratamento para os produtos retornáveis com ênfase apenas na cadeia reversa.

²³³ Dentre esses autores destacam-se: French, M & Laforge, R. I. Closed Loop Supply Chain in process industries: na impractical study of producer re-use issues. Journal Of Operations Management., 2006.p. 24-271. Também designam assim a logística reversa os autores Flapper, S. D. P., Van Nunem, Introduction to closed-loop supply chains. In Managing closed-loop supply chain, , 2004. p.3-20.

²³⁴ MIGUEZ, Eduardo Correia. *Logística reversa como solução para o problema do lixo eletrônico*: benefícios ambientais e financeiros. Rio de Janeiro: Qualimark, 2010, p. 9.

²³⁵ A visão holística pode ser concebida na forma de perceber a realidade e a abordagem sistêmica.

Figura 4 – Visão de Processos segundo a teoria de Ferguson e Browne



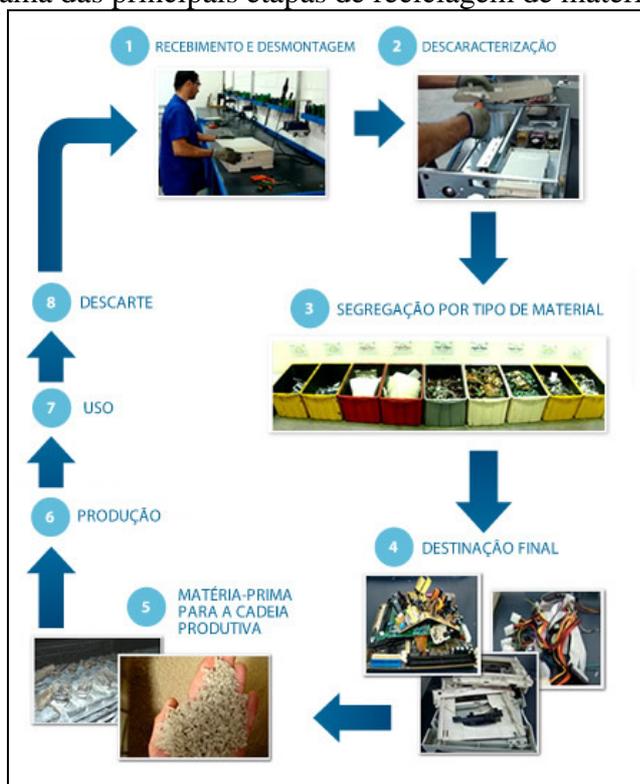
Fonte: Eduardo Correia Miguez²³⁶

O fluxograma acima é a visão de processo mais próxima com a disposição implementada pela PNRS, que ressalta que a logística reversa deve ser realizada pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, independentemente da exploração pelo serviço público de limpeza urbana.

Tendo a PNRS a visão a atender os interesses globais de reciclagem de lixo eletrônico, várias empresas surgem no mercado, tanto para fornecer tecnologia aos interessados em abrir novas indústrias, como também para efetivamente coletar e reciclar componentes eletrônicos. Em sua maioria realizam suas funções gerando a seguinte visão de processo, representada pela imagem de fluxograma a seguir:

²³⁶ MIGUEZ, Eduardo Correia. *Logística reversa como solução para o problema do lixo eletrônico: benefícios ambientais e financeiros*. Rio de Janeiro: Qualimark, 2010, p.15.

Figura 5 – Fluxograma das principais etapas de reciclagem de materiais eletroeletrônicos



Fonte: Labetron.²³⁷

Com tal fluxograma, se concebe que a cadeia de reciclagem do lixo eletrônico é classificada em três principais etapas subsequentes: coleta; separação e tratamento. Todas as três etapas devem operar e interagir de uma maneira integrada para atingir os objetivos globais de reciclagem.

A parte mais importante e definitiva do processo de reciclagem é o tratamento dos resíduos e refino dos metais contidos no WEEE. As soluções já desenvolvidas até hoje seguem duas metodologias distintas: a pirometalurgia²³⁸ e a hidrometalurgia²³⁹. Há também a biometalurgia²⁴⁰, porém esta ainda não é frequentemente aplicada em escala industrial, pois esta ainda se encontra em fase de desenvolvimento²⁴¹.

²³⁷ LABelectron é um laboratório-fábrica que fornece ao mercado soluções tecnológicas inovadoras, através do Desenvolvimento de Projetos e da Manufatura de Produtos Eletrônicos. Disponível em <<http://www.labelectron.org.br/certifique-se-eletronica/novembro-2012/uma-nova-visao-sobre-reciclagem-e-ciclo-de-vida-de-produtos-eletronicos.html>>. Acesso em 02 de fevereiro de 2013.

²³⁸ Pirometalurgia é o processo extrativo em que as reações se processam a altas temperaturas com auxílio de um agente redutor. O calor é fornecido normalmente por combustíveis, como coque, petróleo e gás, ou por energia elétrica.

²³⁹ Hidrometalurgia é o processo onde se usa a lixiviação, que consiste no tratamento do minério com soluções aquosas para dissolver e re-precipitar os metais.

²⁴⁰ Biometalurgia é o processo que explora a atividade química de bactérias para extrair minerais de minérios de baixa qualidade

²⁴¹ GRAMATYKA, P; NOWOLSIELSKI, R; SAKIEWICZ, P. Recycling of waste electrical and electronic equipment, *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, v. 20, 2007. p. 535-538.

Preocupada com a adequada destinação dos resíduos sólidos a Política Nacional de Resíduos Sólidos constituiu a obrigação da União elaborar, através da coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, que deverá ter como conteúdo mínimo: o diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos; metas de redução, reutilização, reciclagem, objetivando reduzir a quantidade de resíduos; metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos; metas que visem eliminar e recuperar lixões, sempre acompanhadas de medidas socialmente inclusivas, que tenham como objetivo proporcionar a emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; entre outras.

Outro ponto enfrentado pela Lei 12.305/10 diz respeito à geração/operação de resíduos perigosos. Sabe-se que como resíduos perigosos se incluem os resíduos eletrônicos, fazendo com que e que os empreendimentos que utilizarem ou gerarem esses resíduos, somente podem ser autorizados a funcionar pelas autoridades competentes caso comprovem exigências mínimas, como capacidade técnica e econômica e condições para gerenciar corretamente esse tipo de resíduos. Corrobora com essa determinação as exigências da norma que estabelece ainda que para programar e operacionalizar a logística reversa, os obrigados legais poderão comprar produtos ou embalagens usados, criar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis, firmar parcerias com cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, dentre outras medidas.

4.5.3 A competência de gestão dos resíduos sólidos eletrônicos

Tendo visto que os resíduos eletrônicos são uma subespécie de resíduos sólidos, a sua competência de gestão está firmada no artigo 10 da Lei 12.305/10, “cabendo ao Distrito Federal e aos Municípios promover a gestão integrada dos resíduos sólidos produzidos nos seus territórios”, e esta competência não impede o controle e a fiscalização realizados pelos órgãos federais e estaduais do SISNAMA, do SNVS e do Suasa. Logo, se entende que o regime de competências da PNRS se coaduna com o disposto no artigo 23, da Constituição Federal de 1988:

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

Parágrafo único. Leis complementares fixarão normas para a cooperação entre a União e os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, tendo em vista o equilíbrio

do desenvolvimento e do bem-estar em âmbito nacional. (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 53, de 2006).²⁴²

A previsão da PNRS que instituiu a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos estabelece como conteúdo mínimo necessário metas semelhantes ao Plano Nacional, sendo que esses planos terão vigência por prazo indeterminado, devendo ser atualizados a cada quatro anos. E cuja sua elaboração, deverá ser feita através de processo participativo, mediante a realização de audiências e consultas públicas.

Ressalta-se tal provimento legislativo, pois evidencia a sua preocupação com os resíduos, pois além dos mecanismos já citados ainda previu mecanismos de incentivo para os Estados e Municípios empenharem-se na proposição do Plano, nos moldes do artigo a seguir:

Art. 16. A elaboração de plano estadual de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, as microrregiões instituídas conforme previsto no § 1º abrangem atividades de **coleta seletiva, recuperação e reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, a gestão de resíduos de construção civil, de serviços de transporte, de serviços de saúde, agrossilvopastoris ou outros resíduos, de acordo com as peculiaridades microrregionais**²⁴³. Grifo nosso.

Tal texto legal permite verificar a obrigação da garantia que é imposta ao conjunto de ações exercidas direta ou indiretamente nas fases de coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos para que sejam ambientalmente adequados. No artigo 20²⁴⁴ da Lei em estudo, se encontra uma lista das atividades que deverão elaborar o Plano, dentre elas estão os geradores de resíduos ligados a saneamento básico, resíduos industriais, de saúde, de mineração e resíduos perigosos.

As empresas que desejarem exercer atividades que se referirem à gestão e tratamento de resíduos sólidos eletrônicos, deverão se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Sólidos, que será coordenado pelo órgão federal do Sisnama competente, e

²⁴² BRASIL. *Constituição Federal*. Op.cit. Art. 23.

²⁴³ BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Lei Federal Nº 12.305*, de 2 de agosto de 2.010.

²⁴⁴ Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos: I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13; II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que: a) gerem resíduos perigosos; b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal; BRASIL. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Lei Federal Nº 12.305, de 2 de agosto de 2.010,

operacionalizado de maneira conjunto pelas autoridades federais, estaduais e municipais. Ainda tem a obrigatoriedade de desenvolver plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama.

4.5.4 A disposição final dos resíduos eletrônicos

Conforme já evidenciado no capítulo II, a Política Nacional de Resíduos Sólidos disciplina também a coleta, o destino final e o tratamento de resíduos urbanos, perigosos e industriais, entre outros. Em seu artigo 3º, inciso VIII, a definição de disposição final ambientalmente adequada preceitua: “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos²⁴⁵.”

Mas, além disso, a lei estabelece metas importantes para o setor, como o fechamento dos lixões até 2014 juntamente com a elaboração de planos municipais de resíduos, visando com isso à redução dos gastos públicos municipais e ampliando a capacidade de investimentos das prefeituras em sistemas de reaproveitamento de resíduos de forma consorciada, assim como compartilhamento de aterros sanitários entre municípios de uma mesma região.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi determinante ao proibir as seguintes formas de disposição final de resíduos sólidos:

- Art. 47. São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:
- I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;
 - II - lançamento **in natura** a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;
 - III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;
 - IV - outras formas vedadas pelo poder público.

Além dessas proibições agora vistas, outras vedações são dispostas na PNRS. Essas refletem uma preocupação social em relação às atividades que não podem ser realizadas nos locais de disposição final de resíduos, ou seja, protegem a vida humana e a dos animais que residem em locais próximos das imediações dos locais de destinação final. São elas: utilização dos rejeitos dispostos como alimentação, catação, criação de animais domésticos, fixação de

²⁴⁵ BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei Federal N° 12.305, de 2 de agosto de 2.010.

habitações temporárias ou permanentes, além de outras atividades vedadas pelo poder público.

Vale aqui ressaltar, ainda, que, a Lei no campo dos seus instrumentos reconhece expressamente a educação ambiental²⁴⁶, omitida no rol do artigo 9º, da Política Nacional do Meio Ambiente. Foi dada uma grande relevância à educação ambiental para a efetividade da política nacional dos resíduos sólidos, que o artigo 5º, demonstra expressamente a direta relação existente com a Política Nacional de Educação Ambiental (instituída pela Lei n. 9.795/1999).

Assim, fica nítido que a Política proíbe a importação de resíduos sólidos perigosos em consonância a Convenção de Basileia, assim como resíduos que possuam características danosas ao meio ambiente, à saúde pública e animal, à sanidade vegetal, mesmo que tenham a finalidade de tratamento, reforma, reutilização ou recuperação.

No dia 18 de janeiro de 2013, o Comitê Orientador para a Implantação de Sistemas de Logística Reversa (CORI) aprovou o sistema de logística reversa para o descarte dos produtos eletroeletrônicos e seus componentes. ‘Será aberto em breve pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) o edital de chamamento para os interessados apresentarem proposta de acordo setorial para implantar a logística reversa destes equipamentos’²⁴⁷.

Diante de tudo o que foi exposto, vê-se que a gestão dos resíduos sólidos é algo complexo e por isso teve uma norma específica, que ficou anos tramitando, mas que no momento apresenta grandes evoluções no ordenamento brasileiro, principalmente na sua visão sistêmica, que embasa qualquer compreensão de problemas ambientais, ou seja, só no contexto e análise de todas as esferas que envolvem os esses problemas, poderão ser estabelecidas as soluções.

²⁴⁶ A educação ambiental é a ação educativa permanente pela qual a comunidade educativa tem a tomada de consciência de sua realidade global, do tipo de relações que os homens estabelecem entre si e com a natureza, dos problemas derivados de ditas relações e suas causas profundas. Ela desenvolve, mediante uma prática que vincula o educando com a comunidade, valores e atitudes que promovem um comportamento dirigido a transformação superadora dessa realidade, tanto em seus aspectos naturais como sociais, desenvolvendo no educando as habilidades e atitudes necessárias para dita transformação." Está disposta na Lei 12.305/10 no artigo 8º, inciso VII. Fonte: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/educacao-ambiental/politica-de-educacao-ambiental> Acesso em 03 de fevereiro de 2013.

²⁴⁷ BRASIL. *Ministério do Meio Ambiente*. Disponível em: <http://www.separeolixo.com/>. Acesso em 03 de fevereiro de 2013.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Da introdução até esse ponto, um caminho foi percorrido. Ao longo do trabalho desenvolvido algumas conclusões foram possibilitadas, e essas versaram sobre a base legislativa ambiental e a introdução da logística reversa como um instrumento para minorar o impacto dos resíduos sólidos eletrônicos. Tal trajetória teve como ponto inicial o fenômeno da Modernidade oriunda após a Revolução Industrial. Considera-se que a Modernidade constituída no racionalismo e na objetividade, causou o rompimento com as raízes tradicionais da sociedade refletindo nas alterações do comportamento humano que geraram consequências até os dias atuais. Essas modificações foram impulsionadas pelo incremento da industrialização, que alterou também a paisagem das cidades, com suas construções, máquinas a vapor, ferrovias e demais modernidades. Também se sopesa que esse período se identifica por uma extração de recursos naturais de forma desordenada simplesmente baseada no capitalismo.

Com o advento do computador e das demais tecnologias da informação, se tem um novo impulso na indústria, facilitando e ampliando as possibilidades do comércio. Também se contempla que o processo de modernização ampliou uma conjuntura social globalizada, no qual todos são dependentes. O advento da Internet consolidou a era da globalização, permitindo que as fronteiras fossem ultrapassadas e que as distâncias fossem diminuídas através da transmissão de dados. Isso leva a conceber que, todos os aportes anteriores levam para o consumo, muito mais amplos do que o consumo para suprir as necessidades, mas como parte essencial da vida de cada consumidor. Fica evidente que o ato de consumir sempre esteve inserido na vida dos indivíduos, mas se consolida na fase de hiperconsumo que exerce através das técnicas da obsolescência programada e da obsolescência perceptiva um controle sobre o comportamento consumista da população.

Conclui-se que a obsolescência está intimamente ligada à degradação ambiental manipulando o fluxo dos produtos de forma a controlar o tempo de durabilidade, ou impondo uma constante troca de tendências de estilo, interferindo no psicológico das pessoas que consumirão por mera satisfação pessoal. Também, se afirma a concepção de que o consumo na contemporaneidade se constitui como um elemento que ultrapassa o contorno da relação vendedor-comprador ao tempo em que proporciona uma classificação social dentro da sociedade atual. Desse modo, do descarte decorre o acúmulo de resíduos eletrônicos que são rejeitados, após seu consumo. Nesse sentido, o segundo capítulo analisou os resíduos sólidos eletrônicos de forma a concluir que esses materiais são uma subespécie de resíduo sólido e

que é essencial distinguir os seus elementos, pois torna mais eficiente uma análise para instalações de usinas de tratamento, ou para proceder a eliminação final. Ainda, a tal consideração de funda na compreensão de que os fatores que influenciam o descarte de resíduos são necessários para entender uma série de medidas que podem ser tomadas no gerenciamento desses materiais.

Outra conclusão versa sobre a periculosidade do resíduo eletrônico por agregar em suas características a inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Para evitar que seus componentes impactem o meio ambiente de forma mais agressiva é preciso então ter uma coleta seletiva eficaz. Assim, se dará a destinação correta aos resíduos, pois essa se apresenta como o primeiro passo que levará os demais procedimentos (reutilização, recuperação e aproveitamento energético, ou até mesmo a sua destinação para a compostagem). Sem a coleta, a segregação de materiais não permite a identificação do material que não pode ser tratado, inviabilizando a recuperação através de processos tecnológicos disponíveis e também viáveis na esfera econômica.

Sopesa-se que o Município em conjunto com a comunidade, precisa se posicionar na seleção e efetuar a triagem correta dos resíduos eletrônicos. Logo se vê que é necessário o Sistema de Gestão dos resíduos para as empresas, sendo que o meio ambiente passa a ser protegido quando há a correta disposição final do produto. Com tal Sistema de Gestão é suscitada a esperança de que haja a redução de custos de operação, com a adoção de métodos corretos de tratamento de forma a eliminar desperdícios e maximizar a alocação dos recursos naturais. Por outro lado, mesmo sabendo que um Sistema de Gestão Ambiental dos resíduos eletrônicos não fará com que inexista a degradação ambiental, porém se ambiciona que diminua a poluição pelo descarte e que hajam formas mais corretas na atividade geradora de produtos eletrônicos.

Outro ponto a ser considerado se refere ao comprometimento que o Brasil tem por ser signatário da Convenção de Basiléia, em fiscalizar e contribuir para o movimento transfronteiriço de resíduos perigosos e outros resíduos para que sejam diminuídos ao mínimo compatível com a administração ambientalmente saudável e eficaz desses resíduos. Nesse sentido, o Brasil fica proibido de receber rejeitos de outros países e de enviar os seus resíduos para além de suas fronteiras, ficando compelido a efetuar através de suas normas a gestão desses materiais. Logo, a Constituição Federal oferece mecanismos de proteção da vida, da saúde, da dignidade humana, do exercício da função social da propriedade, por fim, de todos os direitos profundamente inter-relacionados ao direito constitucional fundamental (e, portanto, indisponível) ao meio ambiente ecologicamente equilibrado que embasam a correta

gestão dos resíduos e a proteção de um ambiente saudável. Porém, as Resoluções anteriores a Lei 12.305/2010 não supriam a necessidade de se ter uma Política Nacional de Resíduos Sólidos. Após seu advento, importantes definições legais, tais como os conceitos de gestão integrada de resíduos sólidos, e o próprio conceito de resíduos sólidos foram positivados tornando a Política Nacional de Resíduos Sólidos num importante instrumento para viabilizar a redução do acúmulo de lixo eletrônico.

Conclui-se também, que a previsão na PNRS, do sistema de logística reversa como um conjunto de ações objetiva a efetiva coleta e restituição de resíduos sólidos ao setor empresarial, visando o reaproveitamento e a destinação final ambientalmente adequada. Essa logística, que contraria a logística tradicional por inverter o fluxo de produtos na cadeia produtiva, deve ser realizada por determinados fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, independentemente do serviço público de limpeza urbana, que explorem, com competência de gestão. Ainda, sua gestão integrada deve ocorrer através Administração Municipal e seu controle e fiscalização realizada pelos órgãos federais e estaduais do SISNAMA, do SNVS e do Suasa.

De outra banda, se considera uma ameaça à correta gestão de resíduos eletrônicos a não descrição do *modus operandi* da logística reversa na Lei 12.305/2010, pois os seus métodos ficam nas mãos das empresas respeitados os direitos de propriedade intelectual e industrial sobre seus procedimentos. Teme-se então que tenha sido atribuída uma grande credibilidade pelo legislador à logística reversa, sem observar o passo a passo dessa logística que pode, com essa inobservância gerar mais riscos ao ambiente. Mesmo com a obrigação da União de elaborar, através da coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, contendo nesse documento o diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos, suas metas de redução, reutilização, reciclagem, não se verificam a preocupação do legislador em regrar o procedimento da reciclagem e o detalhamento do processo a ser adotado na logística reversa. Vê-se então que a norma se preocupa em minorar o volume de resíduos transferindo grande parte dessa responsabilidade aos geradores ou empresas de gerenciamento de tecnologia para reciclagem, porém a adoção dessa postura por só, não atinge a idéia da visão sistêmica que a Política institui. É necessário observar a garantia de ações exercidas direta ou indiretamente nas fases de coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, incluindo os procedimentos do processo da logística reversa.

Ultima-se, que o Brasil possui um grande corpo de normas que tutelam o ambiente, mas sofre com a efetividade dessas regras. Assim, na questão dos resíduos, para que sejam

minorados há a necessidade de uma nova consciência menos consumista. Sendo o Brasil um país que nos últimos anos tem explorado a economia através do consumo, destoam da compreensão de sustentabilidade tão preconizada por suas normas. Para que sejam minorados os resíduos, todas as esferas (econômicas, sociais, políticas) precisam estar em harmonia, terminando com qualquer visão estagnada ou exclusiva. Precisa-se que todas as atividades sejam vistas no todo, ou seja, a gestão dos resíduos sólidos eletrônicos precisará analisar os problemas ambientais que possam suscitar os aspectos sociais (produção, consumo e pós-consumo), cultural (análise da subjetividade com os equipamentos eletrônicos obsoletos), econômica (emprego de componentes mais baratos e menos poluentes e procedimentos efetivos, limpos e menos onerosos na reciclagem), e ainda de saúde pública (preocupação com a triagem, manejo, tratamento e disposição final).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Josimar R. de; MELLO, Claudia dos S. & CAVALCANTI, Yara. *Gestão ambiental - planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação*. Rio de Janeiro: Thex Ed., 2000.
- ANDUEZA, Felipe. *Legislação internacional comparada de lixo eletrônico*. 2009. Disponível em: <http://lixoeletronico.org/blog/legislacao-internacional-comparada-de-lixoeletronico>. Acesso em: 18/ Nov/2012.
- ARAGÃO, Maria Alexandra de Sousa. *O Princípio do Nível Elevado de Proteção e a Renovação Ecológica do Direito do Ambiente e dos Resíduos*. Edições Almedina, 2006.
- ATIYEL, Said Oliveira. *Gestão de resíduos sólidos: o caso das lâmpadas fluorescentes*. 2001. Disponível em:
<http://74.125.47.132/search?q=cache:kQGEIMyxfH4J:www.portalga.ea.ufrgs.br/acervogrs_dis_04.doc+%22A+reciclagem+de+res%C3%ADduos+pl%C3%A1sticos+p%C3%B3s+consumo+em+oito+empresas+do+Rio+Grande+do+Sul%22&cd=4&hl=ptBR&ct=clnk&gl=br&lr=lang_pt>. Acesso em: 16/jan./2013.
- AUERBACH, Erich. *Introdução ao Estudos Literários*. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 1972.
- BALDERRAMA, Lupe M. B. *Estudo de Impacto Ambiental causado por aterro sanitário via migração de gases*. Tese de Mestrado. Campinas: Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, 1993.
- BARBOSA, Cícero; BENAKOUCHE Raça. *Informática Social: A ameaça à privacidade o desemprego*. São Paulo: Ed. Vozes, 1987.
- BAUMAN, Zygmunt. *Legisladores e Intérpretes*. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.
- _____. *Modernidade Líquida*. Tradução Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.
- _____. *Vida para Consumo: a transformação das pessoas em mercadoria*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007, p.73.
- BECK, Ulrich. *A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva*. In: BECK, U.; GIDDENS, A.; Lash, S. (orgs). *Modernização reflexiva*. São Paulo: Editora da Unesp, 1997.
- BENJAMIN, Antônio Herman V. *Introdução ao Direito Ambiental Brasileiro*. In: *Manual Prático da Promotoria de Justiça do Meio Ambiente*. v. 1; Ministério Público de São Paulo; Imprensa Oficial; São Paulo, 2005.
- BERMAN, Marshall. *Tudo que é Sólido Desmancha no Ar: a aventura da modernidade*. Tradução de Carlos Felipe Moisés e Ana Maria Ioriatti. São Paulo: Companhia das Letras, 1986.
- BOEIRA, Sérgio Luís. *Política e gestão ambiental no Brasil: da Rio-92 ao Estatuto da Cidade*. In: *Revista Alcance*. V. 10, n. 3, set./dez. 2003.

BRASIL. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). *NBR 10.004*, art. 13.

_____. Constituição Federal. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil]. Brasília, 1982.

_____. Lei Nº 12.305/10. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Diário Oficial da União.

_____. Ministério do Meio Ambiente. ABNT. *Resolução nº 5 / CONAMA*, de 5 de agosto de 1993.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.separeolixo.com/>>. Acesso em 03 de fevereiro de 2013.

_____. *Ministério do Meio Ambiente*. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/sobre/meio-ambiente/gestao-do-lixo/reciclagem>>. Acesso em 12 de janeiro de 2013.

_____. Ministério do Meio Ambiente. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento* (SNIS). Disponível em <www.mna.gov.br/sns_2006>. Acesso em 16 de Outubro de 2011.

_____. Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Lei Federal Nº 12.305* de 2 de agosto de 2.010.

_____. *Portaria 53*, de 1º de março de 1979. Diário Oficial da União.

_____. SMA (Secretaria do Meio Ambiente). *Entendendo o Meio Ambiente: Convenção da Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito*. Volume 3. São Paulo, 1997.

CANOTILHO, José Joaquim Gomes. *Introdução ao Direito do Ambiente*. Universidade Aberta 1998.

CAPRA, Fritjof. *A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos*. Tradução de Newton Roberval Eichenberg. São Paulo: Cultrix, 1996.

CASTELLS, Manuel. E CARDOSO, Gustavo. *A sociedade em rede: do conhecimento à política*. Imprensa Nacional - Casa da Moeda, 2005.

CASTRO, João Cardoso de. *Reflexão filosófica sobre a informatização da sociedade*, 2007. Disponível em <<http://www.filoinfo.bem-vindo.net/filosofia/modules/AMS/article.php?Storyid=38>>. Acesso em: três ago. 2012.

CASTRO, Moema Augusta Soares de. *Revista de Direito UFMG*. Minas Gerais: Ed. Nova Fase, 2000.

CELERE, Marina S. et. al. Metais presentes no chorume coletado no aterro sanitário de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil, e sua relevância para saúde pública. *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 23, nº 4, Rio de Janeiro, Abril, 2007.

COPOLA, Gina. *A Política Nacional de Resíduos Sólidos Comentada*. Editora Fórum, 2011.

CORBUCCI, Eliana Maria. Políticas públicas, políticas ambientais e participação social no Brasil. In: *Espaço & Geografia*. Vol.6, n. 2 (2003), pp. 59-87. Disponível na internet: <<http://www.red.unb.br/index.php/geografia/article/viewFile/3124/2720>>. Acesso em 30 de jan. 2013.

DERANI, Cristiane. *Direito Ambiental Econômico*. São Paulo: Max Limonad, 2001.

FERREIRA, Juliana Martins de Bessa. *Uma associação entre a percepção ambiental e o comportamento dos estudantes universitários da área de tecnologia da informação da cidade de Anápolis – GO*. Anápolis: UniEvangélica, 2010.

FERREIRA, João A.; ANJOS, Luiz A. dos. Aspectos de saúde coletiva e ocupacional associados à gestão dos resíduos sólidos municipais. *Cadernos de Saúde Pública*, vol. 17, nº 3, Rio de Janeiro, Maio / Junho, 2001.

GERBER, Wagner. *Impacto ambiental: resíduos sólidos e reciclagem*. Pelotas: UCPEL, 1999.

GIDDENS, Anthony. *As conseqüências da modernidade*. Tradução Raul Finker. São Paulo: Unesp, 1990.

GONICK, Larry. *Introdução ilustrada à computação*. São Paulo: Ed. Harper & Rua do Brasil, 1984, p. 53-54.

GRAMATYKA, P; NOWOLSIELSKI, R; SAKIEWICZ, P. Recycling of waste electrical and electronic equipment, *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, v. 20, 2007.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R. ; WALKER, J. *Fundamentos de Física*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1996.

JAPIASSU, H. O racionalismo cartesiano. In: REZENDE, A (Org.). *Curso de filosofia*. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1991.

KUMAR, Krisham. *Da sociedade Pós-Industrial à pós-moderna: novas teorias sobre o mundo contemporâneo*. Rio de Janeiro: Editora Jorge Zahar. 1997. p. 19.

LAVORATO, Marilena Lino de Almeida. *A Importância da consciência ambiental para o Brasil e para o Mundo*. Disponível em <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=gestao/index.html&conteudo=gestao/artigos/ma_brasil.html> Acesso em: 15 jul 2013.

LEFF, Enrique. *Saber Ambiental. Sustentabilidade, Racionalidade, Complexidade, Poder*. Petrópolis: Vozes/PNUMA, 2001. p. 19.

LEONARD, Annie. *The story of stuff: how our obsession with stuff is trashing the planet, our communities, and our health – A vision for change*. New York: Simon & Schuster, 2010.

LEVY, Pierre. *O que é o virtual*. São Paulo: Ed. 34, 1996.

LIMA, M. L. M; SILVA, J. B.; LIMA, J. Manufatura Reversa e o gerenciamento adequado do lixo eletrônico. In: *IX Seminário Nacional de Resíduos Sólidos*. Palmas – TO, 2008.

LIPOVETSKY, Gilles. *A era do vazio: ensaios sobre o individualismo contemporâneo*. Tradução Therezinha Monteiro Deutsch. São Paulo: Manole, 2005.

_____. *A felicidade paradoxal: ensaio sobre a sociedade do hiperconsumo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

_____. *A Sociedade da Decepção*. Barueri, SP: Manole, 2007.

MACHADO, Anna V.; PRATA FILHO, Dario de A. *Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Niterói. XX Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*. Rio de Janeiro, 1999.

MACOHIN, Aline et. al. *A sustentabilidade na informática: reciclagem e eliminação dos produtos tóxicos das peças de computadores*. Disponível em: http://www.fae.edu/nucleos/pdf/primeiro_seminario/sustentabilidade_informatica_aline.pdf. Acesso em 08/08/2012.

MARTIRE, M.; MAIO, J. M. *Obsolescência planejada*. Disponível em: <http://jornal.valeparaibano.com.br/2000/12/02/pag02/artigo.html>. Acesso em: 08/08/2012

MARX, Karl. *O Capital: crítica da economia política*. Vol. 1. 18. ed. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 2001.

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

MILARÉ, Édis. *Direito do Ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina, jurisprudência, glossário*. 7.ed. ver., atual. e reform. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Agenda 21*. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>>. Acesso em: 31 de janeiro de 2012.

_____. CONAMA. *Resolução 257/1999*. Agenda 21. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>>. Disponível em: 31 de janeiro de 2012.

MISSIAGGIA, Rita Rutigliano. *Gestão de resíduos sólidos industriais*. Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Administração, Porto Alegre, 2002.

MONTEIRO, José Henrique Penido. *Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos*. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MOTTA, S. Saneamento. In: ROUQUAYROL, M. Z. *Epidemiologia e Saúde*. 4. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1994.

PASSOS, Simone Rodrigues. *O “Cinza” da modernidade: múltiplos significados do lixo em Queimada*. Disponível em: http://www.abant.org.br/conteudo/ANAIS/CD_Virtual_26_RBA/grupos_de_trabalho/trabalhos/GT%2022/simone%20rodrigues%20passos.pdf. Acesso em 17 de junho de 2012.

- PECK, Patrícia. *Direito Digital*. São Paulo: Saraiva, 2002.
- PEREIRA, Walter Antonio. *Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Recuperar*. 2009. Disponível em <<http://www.kitebahia.com/agentes-de-mudanca/35-4rsagentesdemudanca>> Acesso em 15 de Janeiro de 2013.
- PERUZZO, Francisco Miragaia. *Química na abordagem do cotidiano*. São Paulo: Moderna, 1998.
- ROUSSEAU, Jean Jacques. Do contrato Social. In *Os Pensadores*. São Paulo: Nova Cultura, p. 25.
- SAMPAIO. *Direito Ambiental*. Fundação Getúlio Vargas, 2012.
- SANTOS, Juliana vieira dos. *A gestão dos resíduos sólidos urbanos: um desafio*. Faculdade Largo de São Francisco. São Paulo, 2009.
- SANTOS, Milton. *Por outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. 19. ed. Rio de Janeiro: Recorde, 2010.
- SANTOS. Carlos Alberto Frantz dos. *A gestão dos resíduos eletroeletrônicos e suas consequências para a sustentabilidade: Um Estudo de Múltiplos Casos na Região Metropolitana de Porto Alegre*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.
- SEBILIA, Andres Salomon Cohen. *Lixo: uma radiografia da nossa sociedade*. 1999. Disponível em: <<http://www.sesc-se.com.br/educacao/Monografia%20LixoII.doc>>. Acesso em: 29/maio/2009.
- SILVA, Bruna Daniela da.; OLIVEIRA, Flávia Cremonesi.; MARTINS, Dalton Lopes. *Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil*. Santo André, 2007.
- SINGH, A.; LOU, H. H.; YAWS, C. L.; HOPPER, J. R.; PIKE, R. W. *Environmental impact assessment of different design schemes of an industrial ecosystem Resources, Conservation and Recycling*. Vol. 51, 2, p. 294-313, 2007.
- SOUSA, Sérgio. *Tecnologias de informação*. Rio de Janeiro: Ed. Brasport, 2000.
- TACHIZAWA Takeshy. Gestão Socioambiental: um modelo de monitoramento ambiental e de sustentabilidade empresarial. *Revista ANGRAD*, v. 9, p. 495, 2009.
- TENÓRIO, Jorge Alberto Soares. [ET.al]. Controle Ambiental de Resíduos. In. *Curso de Gestão Ambiental*. Manole, 2004.
- TOWNSEND. T. G. Environmental issues and management strategies for waste electronic and electrical equipment. *Journal of the Air and Management Association*. V.61, n. 6.
- UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina. *Tempo de decomposição*. 2008. Disponível em: <<http://www.ca.ufsc.br/qmc/aulas1anos/lixo/lixo.htm>>. Acesso em: 14/janeiro/2013.
- UNEP - United Nations Environment Programme. *Basel Conference Addresses Electronic Wastes Challenge*. Disponível em <www.unep.org>. Acesso em 18 de janeiro de 2012.

UNIÃO EUROPÉIA. Directive 2002/96/EC Of The European Parliament And Of The Council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE). *Official Journal of the European Union*, Luxemburg, v.46, 2003.

WADA, Rafael Luiz Sonoda. *A obsolescência perceptiva no contexto do consumo contemporâneo: a marca Apple na venda de iPhones*. Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM), 2011.

WAINER, Ann Helen. *Legislação ambiental brasileira: subsídios para a história do direito*. Rio de Janeiro: Forense, 1999.

WEHLING, Arno.; WEHLING, Maria José C. M. *Formação do Brasil Colonial*. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

ZIGLIO, Luciana. *Segurança ambiental no Brasil e a Convenção de Basiléia*. 2009. Disponível em: < http://www.estig.ipbeja.pt/~ac_direito/luciana_ziglio2.pdf >. Acesso em: 09/dez./2012.