

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
Departamento de Geografia

Departamento de Política Científica e Tecnologia

Beatriz de Aragão Sadalla
Orientadora: Prof. Dra. Flávia L. Consoni

MAPEAMENTO DO LIXO ELETRÔNICO DA UNICAMP: DO DESUSO À DESTINAÇÃO FINAL.

Campinas
2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
Departamento de Geografia

Departamento de Política Científica e Tecnologia

Beatriz de Aragão Sadalla
Orientadora: Prof. Dra. Flávia L. Consoni

MAPEAMENTO DO LIXO ELETRÔNICO DA UNICAMP: DO DESUSO À DESTINAÇÃO FINAL.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Campinas
2015

Agradecimentos

Meus agradecimentos são direcionados para todas as pessoas que contribuíram de alguma forma no desenvolvimento dessa Monografia e de todas aquelas que têm um papel importante na minha vida.

Agradeço à Professora Dra. Flávia L. Consoni pela paciência, orientação e por todos os conhecimentos tão valiosos compartilhados para a elaboração da Iniciação Científica e da Monografia. Muito obrigada, não poderia ter tido uma orientadora melhor.

Agradeço a Luciara Gigante pelos conhecimentos e ideias que contribuíram muito na pesquisa.

Agradeço aos meus amados pais, Ana e Michel, por tudo o que fizeram e me ensinaram durante toda a minha vida, principalmente por me ensinarem a ser determinada e lutar pelas coisas que quero e acredito. Cada um com seu papel e importância durante a elaboração da Monografia. À minha mãe, por ser esse exemplo de mulher batalhadora, pelo apoio, incentivo, por estar sempre tão presente e pelas correções de Português dos meus textos. E ao meu pai, pela ajuda a pensar em como pesquisar o meio ambiente, sendo a pessoa que deu a ideia de trabalhar com a política nacional de resíduos sólidos dentro da Unicamp.

Agradeço a toda a minha família, por ser parte tão fundamental da minha vida, sempre me apoiando e estando presente nos melhores e piores momentos. Agradecimentos especiais à: Tia Cecília e Gabriela por se importarem e sempre melhorarem meus dias, e à minha avó, Zezé por sempre rezar pra mim e por torcer para o meu melhor.

Agradeço à minhas amigas de vida, Amanda e Luíza. À Amanda por ser a amiga mais leal que tenho, por mais que não estejamos mais tão próximas fisicamente, as ligações facilitam e alegam imensamente meus dias. À Luíza por estar sempre presente e topa qualquer coisa, já que independente da situação, criamos a nossa alegria juntas.

À Cida, que convive e me aguenta diariamente há exatos 23 anos. Muito obrigada por tudo.

Às minhas lindas amigas de graduação Mariaana, Letícia por tornarem a faculdade mais leve e divertida. À Mariaana pela amizade, por me conhecer tão bem, por estar sempre presente nos piores e melhores momentos sempre sabendo exatamente o que fazer.

Às minhas amigas já formadas de graduação, Thais e Núria. À Núria pelas conversas e amizade, e especialmente por ter me mandado seu TCC para me ajudar em como estruturar o meu. E à Thais, pelos conselhos tão sábios que sempre foram muito úteis tanto para faculdade quanto para a vida.

Ao Guto, por todo apoio, carinho e atenção e também por tornar esse momento de correria de fim de graduação tão agradável, feliz e memorável. Sei que não demonstro muito, mas acho que essa é uma forma sincera de expressar minha gratidão.

Ao Maurício, companheiro de UFSCar e de Unicamp, que tive a honra de me tornar próxima e amiga. Obrigada pelo apoio, ajuda e amizade desses anos. Por mais que não estejamos fazendo matérias juntas, as nossas conversas rápidas de corredor ou mesmo encontros para colocar o papo em dia são muito importantes.

À Dani, amiga de Sorocaba, Guapiaçu, Campinas ou onde for, e espero que para a vida toda, sou eternamente grata a sua amizade e apoio nas minhas decisões. Independente da cidade, continuamos e continuaremos muito próximas, com conversas cotidianas marcando positivamente meus dias e com conselhos tão uteis para a minha vida.

E por fim, gostaria de agradecer a todos os funcionários da UNICAMP que dedicaram parte do seu tempo para responder minhas perguntas e explicar o funcionamento dos institutos.

Precisamos enfrentar o fato, meus amigos, que o amanhã já é hoje. Estamos de frente para a feroz urgência do agora. E nesse dilema da vida e da história, existe o que se chama de chegar atrasado.

Martin Luther King

Resumo

Esta pesquisa realizou um mapeamento do percurso feito pelo equipamento eletrônico patrimoniado da Unicamp, em desuso, com a identificação dos atores envolvidos, desde o descarte até a destinação e disposição final. Foram investigadas todas as empresas que venceram as licitações para adquirir este material desde 2004. Ou seja, a pesquisa não se limitou ao interior da Unicamp, mas também ao que ocorreu com o material quando saiu da universidade. Entretanto, não nos foi possível afirmar que esses materiais estejam recebendo destinação e disposição final ambientalmente correta ao saírem da Unicamp. Sugere-se que a Unicamp reavalie o tratamento dado aos eletroeletrônicos, com cláusulas mais rígidas para quem ganhar a licitação. É importante que não apenas o preço seja determinante, mas, também, a responsabilidade pela destinação ambientalmente correta do material.

Palavras Chave: *lixo eletrônico, destinação correta, Unicamp, PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.*

Abstract

This survey relied on mapping the route of the electronic equipment from Unicamp, that is no longer used. All the actors participate of the process, from the discard till the final disposal. Were investigated all the companys that wonned the bids to keep all the equipment since 2004. Besides, the research doesn't limited the university'analysys. However, it wasn't possible to claim that the eletronics had the correct destination and final disposal after leaves Unicamp. It is suggested that Unicamp reassess the treatment given to the eltronics with clauses more tough for the ones that win the bids. It is important that not only the price is determinant, but also the resposibility for the corret destination of the equipment.

Key words: *eletronic waste, correct destination, Unicamp, PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.*

Lista de Tabelas

Tabela 1: Tipos e quantidades de equipamentos de informática recolhidos em cada alienação (2004-2014).....pg. 45

Tabela 3: Vencedoras das licitações de equipamentos eletroeletrônicos Unicamp (2004-2014).....pg. 49

Tabela 4: Informações sobre empresas vencedoras das licitações de eletroeletrônicos Unicamp (2004-2014).....pg. 50

Lista de Figuras

Figura 1: Mapa “Known and suspected Routes of e-waste dumpig” (LUNDGREN, 2012.).....pg. 20

Figura 2: Principais danos a saúde humana causados pelos elementos presentes nos REEE (ABDI, 2012).....pg. 31

Figura 3: Organograma: Mapeamento do material eletroeletrônico na Unicamp por órgãos, 2015.....pg. 39

Figura 4: Empresa vencedora 2013 – Diário Oficial.....pg. 42

Figura 5: Empresa vencedora 2014 – Diário Oficial.....pg. 42

Figura 6: Autorização de Retirada de material da Unicamp, fevereiro 2012.....pg. 47

Figura 7: Certificado Renove Ambiental, 2010.....pg. 53

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Tamanho Lotes por licitação (2004 – 2014).....pg. 44

Sumário

1.Introdução.....	09
2.Materiais e Métodos.....	12
3. Capítulo 1: A política Nacional de Resíduos Sólidos: o que ela nos diz sobre como tratar os resíduos?	16
3.1. Contextualização geográfica.....	16
3.1. Breve Histórico Ambiental.....	17
3.2. O marco internacional.....	20
3.3. A Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil.....	22
3.4. Cinco anos após a PNRS.....	26
3.5. Considerações do capítulo.....	27
4.Capítulo 2: O caso dos Resíduos Eletro Eletrônicos.....	29
4.1. Panorama atual dos REE.....	29
4.2 REE.....	30
4.3. Cadeia de Reciclagem dos REEE.....	33
4.4 Instrumentalização dos REEE.....	35
4.5. Considerações do Capítulo.....	38
5.Capítulo 3: O caso UNICAMP.....	39
5.1. O caminho do lixo eletrônico dentro da UNICAMP.....	39
5.2. Licitação.....	41
5.3. O caminho do lixo eletrônico fora da UNICAMP.....	48
5.4. Considerações do capítulo.....	56
6. Considerações Finais.....	58
7. Referências.....	60

1 Introdução

A importância do mapeamento do e-lixo e da forma com que a Unicamp lida com os resíduos eletroeletrônicos patrimoniados advém do compromisso da universidade em garantir uma destinação ambientalmente correta para esses materiais e do cumprimento (ou não) da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS).

A lei 12.305, instituída em 2010, foi um marco significativo para o Brasil a respeito do tratamento dado aos resíduos sólidos. Devido à importância que a PNRS deu ao lixo, começamos a questionar se a Unicamp estaria seguindo a lei e qual era o tratamento dado aos seus resíduos.

Contudo, dentre os tipos de resíduos, resolvemos escolher os eletroeletrônicos, especialmente pelo fato de sua produção ter crescido exponencialmente nos últimos anos, pela rotatividade e pela dificuldade de dar um tratamento adequado a eles.

Entretanto, para afunilar mais ainda a pesquisa, era necessário especificar a categoria. Escolhemos a Linha Verde que, segundo ABDI (2012), é composta por: computadores desktop e laptops, acessórios de informática, *tablets* e telefones celulares. Itens que sofrem uma rotatividade maior ainda, devido à obsolescência programada e ao papel do *marketing* em fazer com que as pessoas queiram sempre objetos mais modernos.

As mais diferentes referências bibliográficas foram necessárias para compreender o funcionamento da lei e de todas as informações e dados referentes aos resíduos sólidos, em geral e, especificamente, para os eletroeletrônicos.

Assim, para que a pesquisa pudesse ser realizada, foi necessário compreender o papel das unidades (faculdades, institutos e órgãos) e o caminho que realizavam dentro da universidade, a relação entre eles e as burocracias que existem.

Além disso, buscou-se entender como os REEE (Resíduos Eletroeletrônicos) saíam da universidade e o que acontecia com eles fora da Unicamp. A questão que buscamos desenvolver é: os REEE patrimoniados que saem da Unicamp estão recebendo a destinação e a disposição ambientalmente correta e coerente com as diretrizes da PNRS?

A partir de pesquisa bibliográfica e entrevistas, foi possível entender esse processo, que será explicado nos Materiais e Métodos e ao longo de toda a Monografia.

Essa pesquisa constituiu numa Iniciação Científica que, pela importância e quantidade de fatores que ainda restavam ser pesquisados, foi estendida para o trabalho de conclusão de curso de bacharel em Geografia.

A Monografia está organizada por meio de três capítulos que permitem um melhor entendimento da pesquisa desenvolvida. De maneira geral, os capítulos se desenvolvem de uma escala pequena para uma escala grande. Já que inicialmente trata-se da PNRS no geral, depois ocorre um afinamento para os REEE e por fim, numa escala grande encontra-se especificamente o caso da UNICAMP, havendo muito detalhamento das informações.

Logo, o Capítulo 1: Discussão PNRS e resíduos em geral, tem como objetivo a discussão da lei 12.305 e sua importância para o Brasil.

O Capítulo 2: Resíduos Eletro Eletrônicos trata especificamente da PNRS sobre resíduos eletrônicos, a dificuldade para o seu tratamento, a sua cadeia de reciclagem e os seus riscos para o meio e à saúde dos indivíduos.

E por fim, o Capítulo 3: O caso Unicamp - discute o que acontece dentro da Universidade, todo o mapeamento das unidades com a cobertura acerca dos compradores de diferentes categorias.

Além disso, todos os capítulos possuem uma introdução para explicar o que será discutido ao longo dele e também considerações finais, para que as principais ideias e informações daquele capítulo sejam ressaltadas e dada a sua devida importância.

A pesquisa foi realizada com o intuito de compreender o mapeamento dos REEE dentro e fora da Unicamp, de alguma forma a realidade da relação desses resíduos com a universidade pode ser aqui explicitado, para que talvez um dia essa realidade possa ser modificada.

Face à tais questões, este projeto de pesquisa se propôs a mapear toda a trajetória percorrida pelo lixo eletrônico na Unicamp, desde a sua geração (ou seja, desde o momento do descarte do e-lixo pelos vários institutos e órgãos da universidade), passando pelo momento da saída da universidade até o seu descarte definitivo, isto é, da reciclagem final destes materiais. Como os equipamentos de informática acumulam um volume crescente na Unicamp, esta pesquisa só acompanhou o destino da Linha Verde.

Assim, buscamos responder ao questionamento: O que acontece com o material que sai da Unicamp?

O objetivo geral se desdobra em vários objetivos específicos:

- Mapear como ocorre o descarte e a coleta do lixo de informática patrimoniado

pelos institutos e departamentos da Unicamp de forma a identificar seus procedimentos internos;

- Identificar os atores, na Universidade, que se envolvem com o e-lixo;
- Identificar os atores externos à universidade que participam de licitação, como ficam sabendo deste evento e o que os habilita a participar deste processo;
- Analisar qual o tipo de tratamento os atores externos receptores do lixo eletrônico dão a este material;
- Observar a existência de normas de acompanhamento por parte da Universidade de todo este processo.

2. Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento da pesquisa, a estratégia desenvolvida foi organizada em três partes: Revisão bibliográfica, entrevistas com atores envolvidos na Unicamp e Pesquisa sobre as empresas ganhadoras das licitações:

1) Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica teve grande importância no decorrer de toda a pesquisa, desde a elaboração do projeto até as fases finais. Estas leituras baseiam-se na Política Nacional dos Resíduos Sólidos, com o entendimento da lei (Lei 12.305), seu funcionamento e interpretação dos conceitos; Gestão de Resíduos Sólidos (SILVA FILHO, 2013); Observatório da PNRS. Esta abordagem foi desenvolvida no Capítulo 1.

Também foi necessário consultar documentos do Clube de Roma a respeito dos *Limites do Crescimento*, juntamente com a dissertação *Inovação Tecnológica e demandas ambientais: notas sobre o caso da indústria brasileira de papel e celulose*, de (CORAZZA, 1996); não se tratam de leituras específicas sobre resíduos sólidos, porém desenvolvem um histórico ambiental muito interessante podendo contribuir para o desenvolvimento do capítulo 1.

Outro conjunto de textos focou no caso dos resíduos eletroeletrônicos, como deve ocorrer a sua destinação e a disposição ambientalmente corretas, os riscos ambientais que esses resíduos trazem para a sociedade quando descartados incorretamente. Dessa forma, as leituras também estavam relacionadas com o ciclo desses materiais, sempre pensando nos impactos ambientais, sociais e econômicos. No geral, essa parte foi mais encontrada em trabalhos acadêmicos, tais como Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado. Tais como: *Logística Reversa dos resíduos sólidos* - ABDI, 2012; *Gestão de Resíduos Eletrônicos* – (CARVALHO, 2013); *Panorama dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos* – (MAGALHÃES, 2011);

A tese intitulada *Inserção brasileira na logística global de reciclagem de resíduos e equipamentos eletroeletrônicos* – (MAZON, 2014) teve um papel fundamental para entender como funciona a cadeia de reciclagem dos eletroeletrônicos no Brasil, passando por todos os processos e as dificuldades envolvidas. Além de *Desafios e perspectivas para a logística reversa de microinformática no Brasil* – (MIGLIANO, 2013), que contribuiu para o entendimento do conceito e funcionamento da Logística Reversa, bem como a tese (AUGUSTO, 2014) – *Logística Reversa de Computadores e*

celulares em países em desenvolvimento: desafios e perspectivas para a implantação do modelo brasileiro no Estado de São Paulo.

Também foram pesquisados trabalhos que já haviam sido desenvolvidos dentro da Unicamp sobre o tema de resíduos eletroeletrônicos a universidade. Mas muito pouco havia sido escrito sobre o que acontece com o lixo eletroeletrônico depois que ele sai da universidade. Um dos trabalhos que pode ser destacado é: *O lixo eletrônico na Unicamp* – (MACEDO e PAGLIARINI 2011), que contribuiu para o entendimento do caminho que o resíduo segue dentro da Unicamp, a ordem e a relação entre os diferentes atores.

Além dessas leituras, alguns outros trabalhos enfocavam a forma como a PNRS se aplicou no país após esses cinco anos de vigência e como se encontra o tratamento dos resíduos sólidos no Brasil, sobre o compromisso das empresas na logística reversa e nas políticas desenvolvidas especificamente nos municípios. Além de dados a respeito da quantidade de resíduos sólidos produzidos e descartados por ano, mais especificamente sobre os resíduos eletroeletrônicos. Informações que puderam ser obtidas a partir do *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2014* (ABRELPE 2014) e também no *Estudo de Viabilidade Técnica da ABDI* (2012).

2) Entrevistas com atores envolvidos na Unicamp

As entrevistas realizadas com os atores envolvidos no caminho que o lixo eletrônico segue dentro da universidade foram de extrema importância para a pesquisa já que puderam esclarecer como se dá o processo e como ocorre a participação de cada um deles.

Por isso entramos em contato com as unidades (Institutos ou Faculdades) para saber: quais são os procedimentos adotados quando o equipamento chega ao fim da sua vida útil? Entram em contato com a Diretoria Geral de Administração (DGA) e com o Centro de Manutenção de Equipamentos (CEMEQ). E como se sabe que o equipamento chegou ao fim da sua vida útil? Esses eram os questionamentos com relação às unidades. Por isso, escolhemos realizar a pesquisa com as seguintes unidades:

-FE (Faculdade de Educação), em maio de 2015, a partir do contato com o responsável pelo patrimônio e finanças.

-FEC (Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo), em julho de 2015, contatando o setor responsável pela Gestão de Facilidades, mais especificamente na área de Patrimônios.

-FEA (Faculdade de Engenharia de Alimentos), em julho de 2015, contatando o responsável pelos patrimônios na faculdade.

-COTUCA (Colégio Técnico da Unicamp), em julho de 2015, contatando a Direção Associada.

Além das unidades, também contatamos o DGA. Foi realizada uma entrevista em novembro de 2014, com o chefe de seção de bens disponíveis, com o objetivo de esclarecer o processo. Essa entrevista foi essencial para o desenvolvimento da pesquisa, pois esclareceu o que ocorria com o equipamento quando chegava das unidades, a classificação dos materiais para a separação em lotes, todo o processo da licitação até a venda dos equipamentos para agentes externos a universidade. Foi nesta entrevista que conseguimos acesso à relação de empresas que ganharam as licitações dos materiais eletroeletrônicos patrimoniados da Unicamp nesses 10 anos de licitações, desde 2004.

3) Pesquisa sobre as empresas ganhadoras das licitações

Com o intuito de entender o que ocorre com o lixo eletrônico após a sua venda por meio da licitação promovida pelo DGA, foi necessário obter as informações sobre quais foram as empresas vencedoras das licitações que ocorreram na UNICAMP, desde 2004 até 2014. Dessa forma, foi realizada uma pesquisa nos *sites* das empresas (as que tinham); quando eram pessoas físicas o trabalho de pesquisa se tornava mais difícil de obter informações a respeito, já que não possuíam nenhum cadastro em web sites.

Além disso, todas as empresas vencedoras foram pesquisadas no *site* do CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem), definido como uma associação empresarial dedicada à promoção da reciclagem e da gestão integrada do lixo e que nela constam algumas empresas que se cadastraram, mostrando qual a sua atividade (podendo ser recicladora ou sucateira).

Dentro desse tópico de pesquisa sobre as empresas, buscou-se realizar entrevistas com elas. Essa é uma etapa importante para se ter mais de acesso a informações além daquelas que são colocadas no *site*, e para buscar compreender o que houve com aquele material da Unicamp que foi vendido através de licitação para essas empresas.

Contudo, essa foi a etapa mais difícil de ser concretizada devido à dificuldade que encontramos em localizar parte destas empresas: seja porque já não existem mais, por não terem *site*, por não manterem atualizados seus dados cadastrais ou até por se recusarem a responder nossas perguntas.

Para a produção da Monografia, foram utilizados figuras de documentos, tabelas e gráficos, instrumentos fundamentais para, principalmente, o entendimento do capítulo 3. As figuras de documentos trazem informações de certificados, documentos oficiais (diário oficial) e autorizações com o intuito de comprovar e ressaltar informações afirmadas ao longo da pesquisa.

Já, as tabelas trazem informações qualitativas e quantitativas ao longo de um determinado período de tempo, instrumento que facilita a visualização e entendimento dessas informações. Por fim, o gráfico foi utilizado para demonstrar espacialmente o crescimento ou o decréscimo de dados quantitativos no mesmo período, auxiliando o leitor a dar maior destaque para algumas informações ressaltadas nesse método de representação gráfica.

3. A Política Nacional de Resíduos Sólidos: o que ela nos diz sobre como tratar os resíduos?

O presente capítulo tem como objetivo discutir a introdução e o desenvolvimento gradativo da temática ambiental no mundo e no Brasil, a partir de um breve histórico da consciência ambiental, desde o século XVIII até o momento atual. Essa parte do capítulo tem como finalidade demonstrar o processo gradativo da preocupação do homem com o meio.

A parte seguinte apresenta uma discussão a respeito da Política Nacional de Resíduos Sólidos, explicando diversos conceitos essenciais para o seu funcionamento, tais como: resíduo sólido, logística reversa, destinação e disposição ambientalmente corretas, acordo setorial, responsabilidade compartilhada e reciclagem.

Por fim, segue uma explicação de qual a situação do Brasil após cinco anos da instituição da Lei 12.305, em 2010, quais os avanços e quais os retrocessos que podem ser encontrados atualmente.

3.1. Contextualização geográfica

Inicialmente é necessário contextualizar o tema discutido nessa monografia dentro das categorias da Geografia. Primeiramente, percebe-se que o cenário em que a PNRS, as leis e medidas ligadas aos REEE e a própria UNICAMP trazem diferentes escalas. Já que são recortes que apresentam maiores ou menores escalas dependendo do interesse.

Além disso, esse cenário citado acima pode ser definido como espaço geográfico, conceito que apresenta diversas interpretações acadêmicas e do senso comum. Podemos defini-lo nesse caso como sendo:

estando associada a uma porção específica da Terra identificada seja pela natureza, seja por um modo particular como o Homem ali imprimiu as suas marcas (CORRÊA, 2010, p.15).

Ou seja, tanto a natureza quanto as técnicas desse espaço são importantes para o entendimento do mesmo. E juntamente com esse conceito, também utiliza-se o de território, com diversas definições também, assim como toda a ciência geográfica. No caso, pode ser explicado como “espaço definido e delimitado por e a partir de relações de poder” (SOUZA, 2010, p. 78).

Assim, o espaço geográfico torna-se território, nesse caso, a partir do momento que envolve relações de poder. Ao longo dos capítulos será possível identificar diversas relações de poder que coordenam a organização do Estado brasileiro, bem como internacional ou em nível local (Universidade).

Atualmente, vivemos em um período histórico do meio geográfico, que segundo Milton Santos (1996), pode receber o nome de meio técnico-científico-informacional, cujo início se deu após a segunda guerra mundial. Sendo que os dois períodos anteriores foram: meio natural e meio técnico.

O terceiro período caracteriza-se pelo fato de que os objetos são produzidos e elaborados a partir do embasamento científico e de técnicas informacionais com as intencionalidades próprias de nossa sociedade.

É importante ressaltar o fato de que encontramos-nos na era da informação, que segundo Dias (1990, p. 293) é “a matéria-prima da revolução tecnológica”. E, além disso, as técnicas têm grande influência sobre o comportamento humano, impactando suas formas de pensar. Segundo Milton Santos (1996), pode ser sugerida uma “economia de pensamento adaptado à lógica do instrumento”, também chamado por Louis Pawels (1977) de pensamento preocupado com o útil.

Sobre o meio técnico-científico-informacional pode-se dizer que:

A ciência e a tecnologia, junto com a informação, estão na própria base da produção, da utilização e do funcionamento do espaço e tendem a construir o seu substrato (SANTOS, 1996).

O conceito de redes pode ser encontrado dentro do meio técnico-científico-informacional, já que ao longo do tempo as redes de informação e de transporte também sofreram modificações e tiveram o poder de influenciar no espaço e no desenvolvimento do território.

3.2. Breve Histórico Ambiental

A preocupação com o meio ambiente foi um processo que ocorreu de forma gradativa, juntamente com o desenvolvimento da consciência ambiental. E o momento com a presença de mais discussões, convenções e tratados encontra-se localizado no terceiro período citado por Milton Santos, meio técnico científico informacional, após a Segunda Guerra Mundial. Esse período apresentou grandes avanços científicos e,

consequentemente, desencadeou impactos ao meio ambiente, o que despertou um interesse na temática e nas mudanças de atitude.

Tanto mundialmente quanto no Brasil, o desenvolvimento da consciência ambiental pode ser considerado um processo, já que não foi uma situação rápida. Por esse motivo, é necessário que antes de discutir a PNRS, façamos um breve histórico de alguns marcos ambientais de temáticas como: desenvolvimento sustentável, camada de ozônio e mudanças climáticas .

Nos anos recentes, a questão ambiental passou a ser colocada no debate internacional, político e econômico como uma variável importante para o desenvolvimento econômico. Em meados da década de 1970, houve a conferência sobre o meio ambiente, em Estocolmo, caracterizada pela presença de diversas correntes de pensamento. Também foi criado a PNUMA – Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (UNEP- *United Nations Environmental Programme*), que tem como um dos enfoques principais a ideia de que as restrições ambientais não prejudicassem os países de terceiro mundo que ainda se encontravam em processo de desenvolvimento industrial: “nenhuma política ambiental deveria afetar de modo adverso as possibilidades de desenvolvimento presentes e futuras dos países em desenvolvimento” (PNUMA, 1977).

Dessa forma, houve questionamentos a respeito do modelo de desenvolvimento empregado até então, que demonstravam que essa sociedade capitalista na forma que estava ocorrendo, chegaria em um certo ponto em que o limite seria atingido e por isso, seria insustentável depois de um tempo.

No âmbito deste debate, Ignacy Sachs, na década de 80, introduziu o conceito de *ecodesenvolvimento*, sendo que os caminhos para ser concretizado seriam: satisfação das necessidades básicas, solidariedade com as gerações futuras, participação da população envolvida, preservação de recursos naturais e meio ambiente, sistema social que garantisse empregos, segurança social, respeito a outras culturas e programas de educação.

Ou seja, o conceito de ecodesenvolvimento abrangia não só as questões ambientais de preservação e conservação, mas também a convivência da população, garantindo direitos aos indivíduos e programas que estabelecessem educação decente a todos.

Consequentemente, ao longo de algumas décadas, a sociedade começou a desenvolver mais a consciência do que seria o meio ambiente e da importância que ele tem. Assim, outro marco importante foi o relatório da Comissão Brudtland (1987) que

desenvolveu o documento chamado *Our Common Future*, em que definiu medidas a serem tomadas pelos países, a partir da definição do conceito de desenvolvimento sustentável como:

O desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as futuras gerações satisfazerem suas próprias necessidades. (Brudtland, 1987)

Tal relatório não apresentou críticas à sociedade industrial, presentes em documentos anteriores, por demandar contínuo crescimento nos países industrializados e nos subdesenvolvidos. Foi bem aceito pela comunidade internacional pelo fato de permitir diversas interpretações e abarcar correntes de ideias bastante diferenciadas, já que o conceito de “necessidade” pode variar muito em cada linha de pensamento.

No início da década de 90, foi desenvolvido o documento *Nuestra Propia Agenda*– elaborado pela Comissão para o Desenvolvimento e Meio Ambiente da América Latina e Caribe. Pautava-se na ideia de que a deterioração ambiental não se constitui efeito inevitável do progresso humano, mas, sim, uma característica de “certos modelos de crescimento econômico que são intrinsecamente insustentáveis em termos ecológicos, assim como desiguais e injustos em termos sociais” (*Nuestra Propia Agenda*, 1990).

Tais movimentos trazem à tona o processo de conscientização ambiental e necessidade de sua preservação, do país. No caso brasileiro, o reflexo desse movimento pode ser visto a partir do número de leis criadas nas últimas décadas, ligadas diretamente com a questão dos resíduos sólidos, tais como:

- Lei Federal nº. 9.605, de 1998: que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- Lei Federal nº 9.795, de 1999: dispõe sobre a educação ambiental;
- Lei Federal nº 10.650, de 2003: dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama (Sistema Nacional do Meio Ambiente);
- Decreto federal nº 6.514, de 2010: regulamenta a lei nº 11.445, de 2007, que estabelece diretrizes para saneamento básico;

Para a instituição do Decreto federal nº 7.404, de 2010: regulamenta a Lei nº 12.305, de 2010, que institui a PNRS, também deve ser considerada a seguinte lei de 1981:

- Lei Federal n. 6.938 de 1981 que dispõe sobre uma política do meio ambiente, seus fins, mecanismos de formulação e aplicação;

Todas as leis citadas anteriores à Política Nacional de Resíduos Sólidos evidenciam o fato de que foi necessária uma tramitação de 20 anos para que ela fosse instituída e um processo de desenvolvimento de uma consciência ambiental mundial e brasileira.

Foram necessários esses vinte anos pelo fato de que a lei impõe diversas mudanças na vida e nos hábitos da população brasileira e das empresas produtoras, diferentemente de medidas instituídas anteriormente. Esta nova proposta foca na não geração de resíduos, bem como apresenta uma meta de reduzir a quantidade produzida, sendo que a prioridade dela segue a seguinte ordem: não geração, redução, reutilização e reciclagem. Por isso, foi dito:

Vislumbra-se para esta década uma verdadeira revolução nos modos de produção, gestão pública e cultura cidadã em prol do desenvolvimento sustentável. (SILVA FILHO & SOLER, 2013: 11)

3.3. O marco internacional

Um dos marcos regulatórios internacionais que pode ser destacado sobre regulação dos resíduos está relacionado com a sua movimentação entre países e ocorreu no ano de 1989, com a Convenção sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, em Basileia, na Suíça. Tendo sido internalizada por meio do Decreto nº 875, de 19 de julho de 1993, tem como objetivo coibir o tráfico ilegal, visando à cooperação internacional para a gestão ambientalmente correta desse tipo de resíduos.

Além disso, a convenção reconhece o direito de cada país definir normas e pré-requisitos para a entrada e a destinação em seu território dos resíduos considerados perigosos para o país. No caso do Brasil, a Política Nacional dos Resíduos sólidos proibiu a importação de resíduos sólidos, por meio do artigo da lei 12.305, de 2010:

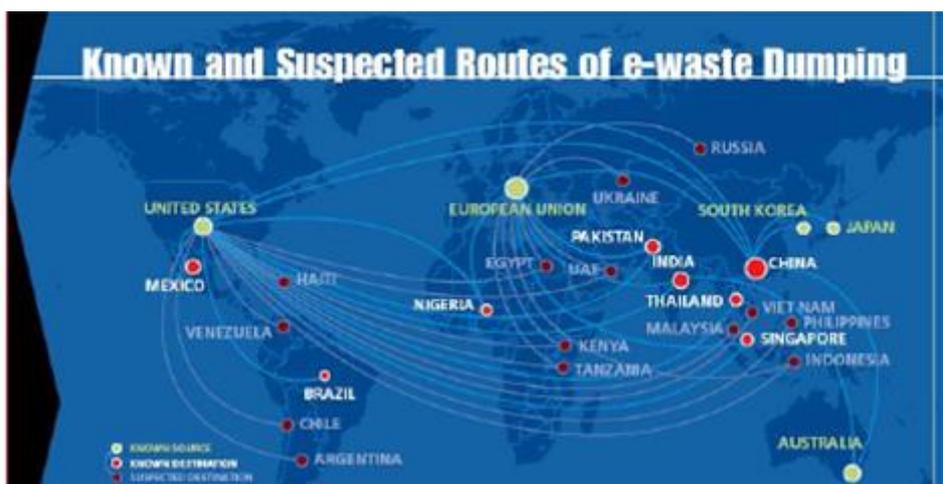
Art. 49. É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reuso, reutilização ou recuperação (BRASIL, 2010).

Portanto, a convenção, juntamente com a PNRS têm como objetivo minimizar ao máximo os possíveis impactos ambientais e sociais que determinados resíduos podem causar no território nacional. Ou seja, evitar gastos que podem vir a ocorrer devido à consequência de problemas.

Em 2001, ocorreu a Convenção de Estocolmo a respeito de Poluentes orgânicos resistentes, contando com 176 países signatários. Ela teve como objetivo discutir a eliminação ou a redução da liberação de poluentes orgânicos persistentes (POP) no ambiente. As substâncias químicas encontradas em grande parte dos Resíduos Eletroeletrônicos enquadram-se nessas características.

Contudo, apesar da PNRS ter sido instituída em 2010, o mapa a seguir de Lundgren (2012) demonstra como parte de resíduos eletrônicos (que podem proporcionar danos ao meio ambiente) ainda é transportada para o centro-oeste do Brasil:

Figura – Mapa Rotas conhecidas e suspeitas de e-lixo (*Known and suspected routes of e-waste dumping*).



Fonte: LUNDGREN 2012.

Como pode ser observado nesse mapa, a maior parte do ponto de partida encontra-se nos países mais desenvolvidos (majoritariamente localizados ao Norte) como Estados Unidos EUA, alguns países da Europa e Austrália. E a exportação costuma direcionar-se a países portadores de economias menos desenvolvidas como: países da América Latina, países da África e da Ásia.

Na maioria dos casos, os países recebedores desses resíduos apresentam trabalhos informais de extração de materiais de REEE extremamente perigosos à saúde humana e ao meio ambiente devido às condições de trabalho precárias ali encontradas. Entretanto, não é possível saber se as regulações internas dos países da Ásia permitem e

facilitam a entrada desses resíduos perigosos ou se ela ocorre de forma ilegal, assim como aparentemente ocorre no Brasil.

3.4. A Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil

A Lei nº 12.305 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, foi instituída em 2 de agosto de 2010 e alterou a lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe de algumas definições de conceitos importantes como instrumentos da instituição efetiva da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Tais como: acordo setorial, ciclo de vida do produto, destinação ambientalmente correta, disposição final ambientalmente correta, gerenciamento de resíduos sólidos, gestão integrada, logística reversa, resíduos sólidos e responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Primeiramente, é necessário definir o conceito de resíduos sólidos, já que a lei é nele baseada:

material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final 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 seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível. (Brasil, 2010).

Além disso, também é necessário diferenciar resíduo de lixo, já que apresentam diferenças muito importantes. O lixo não possui valor agregado, pois se encontra no final da sua vida útil, não podendo mais ser transformado.

Já os resíduos, após o uso, ainda carregam um valor agregado podendo passar por processos de reciclagem ou outro tipo de destinação que amplie sua vida útil. E quando o resíduo é reaproveitado ou passa por algum processo de transformação como a reciclagem, ele deixa de ser um resíduo, passando a receber um novo valor social, ambiental ou econômico.

O artigo 1º, da PNRS, explica que a lei instituída traz os princípios, objetivos e instrumentos necessários para a promoção da gestão integrada e gerenciamento de resíduos sólidos, apenas com a exceção dos rejeitos radioativos que possuem uma

legislação específica, responsabilizando os geradores e poder público e relativo aos instrumentos econômicos que devem ser aplicados.

Assim,

§ 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as **peças 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 gerenciamento de resíduos sólidos.

A partir desse parágrafo percebe-se que a lei responsabiliza a todos os indivíduos, sem exceção que participam direta ou indiretamente do consumo ou produção dos resíduos. Dessa forma, o conceito de responsabilidade compartilhada foi aplicado na Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Nesse aspecto, ela representou um salto positivo para que todos possam ter maior consciência de seus atos.

Algumas determinações da Política Nacional dos Resíduos Sólidos devem ser destacadas como mais relevantes, como o prazo de fechamento dos lixões até o ano de 2014, em que estes deveriam ser substituídos por aterros sanitários, de forma que haja impermeabilização do solo para que os lençóis freáticos não sejam contaminados e que o metano produzido seja utilizado para a produção de energia.

Outra determinação importante é a de que apenas rejeitos poderiam ter os aterros como disposição, sendo: “rejeitos: material resultante de todas as possibilidades de reuso e reciclagem do resíduo sólido” (ABDI, 2012). A maior parte dos resíduos sólidos é de matéria orgânica ou material reciclável, em que apenas 10% podem ser considerados rejeitos.

Além disso, foi estabelecido que os municípios deveriam elaborar individualmente um plano de gestão de resíduos sólidos, de forma que abordassem o poder público, os catadores, a iniciativa privada e os consumidores. Cada um deve ter um papel próprio para que esse plano possa se desenvolver de maneira a colaborar para as mudanças necessárias. Por exemplo, a iniciativa privada poderia agir na logística reversa de forma que as embalagens e produtos eletrônicos sejam recolhidos pela indústria, como matéria prima para a produção. Enquanto as cooperativas de catadores são contratadas pelas prefeituras e reduzem o risco à saúde e ao meio ambiente.

É importante ressaltar que o reconhecimento do papel dos catadores pode ser considerado um diferencial da PNRS brasileira com relação ao cenário internacional. A inclusão desse setor tem importância social e econômica para o bom funcionamento da

lei. É fundamental lembrar que essa categoria de trabalhadores foi reconhecida pelo Ministério do Trabalho e Emprego desde o ano de 2002, segundo Migliano (2012).

O processo de reciclagem é muito difundido na mídia e como solução que diversos municípios implantam, contudo na PNRS, é dada uma prioridade na seguinte ordem: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Nesse caso, a reciclagem só deveria ser utilizada como quarta opção, de forma que uma mudança nos hábitos dos brasileiros e na diminuição da produção seriam medidas com uma prioridade maior.

Dessa maneira, a reciclagem pode ser definida como:

processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos (BRASIL, 2010)

De maneira geral, todas as medidas colocadas em ordem de prioridade nessa lei citada acima pertencem ao processo da “destinação final ambientalmente adequada”:

reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente), SNVS (Sistema Nacional de Vigilância Sanitária) e do SUASA (Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária), entre elas, a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. (BRASIL, 2010)

Como citado, a disposição final ambientalmente correta seria a medida em última instância quando o resíduo sólido já tornou-se lixo e não possui nenhuma possibilidade de reuso ou reutilização. Dessa forma, eles devem ter a distribuição dos rejeitos em aterros como um exemplo de possível disposição, buscando sempre não impactar a saúde pública e minimizar os danos para o meio ambiente.

Outro conceito relevante, também presente na Lei instituída em 2010, é o de “Logística reversa” (LR), que viabiliza a coleta dos resíduos e a sua restituição ao setor empresarial que o produziu. Dessa forma, constituiria um ciclo, para que os produtores pudessem arcar com as consequências e destinações necessárias do próprio produto. Assim, o conceito de logística reversa pode ser entendido como:

instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

A LR assegura o recolhimento e encaminhamento para o reaproveitamento ou destinação final, em especial dos itens ali citados. A implementação da logística reversa implica a atribuição de responsabilidade para os produtores destes resíduos, tais como: “I- implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados; II- disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis; III- atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis” (BRASIL, 2010).

A implantação da Logística Reversa de forma eficiente seria fator decisivo para que realmente houvesse um ciclo de vida do produto fechado desde a produção, consumo e a destinação final do resíduo promovido pelas empresas produtoras, só dessa forma a Política Nacional dos Resíduos Sólidos poderá funcionar da maneira que foi desenvolvida.

Para que a PNRS funcione de maneira eficiente é necessário que haja diálogos, troca de informações e acordos entre atores portadores de opiniões divergentes. Para garantir o equilíbrio, foram criados três instrumentos: decreto, termo de compromisso e acordo setorial. Como fator mais importante, o acordo setorial poderá:

Ser firmado, através de contrato, entre o poder público e fabricantes, importadores, ou comerciantes dos produtos e fabricantes de embalagens obrigados a implementar o sistema de Logística Reversa, tendo como objetivo assegurar a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, podendo ter abrangência nacional, regional, estadual ou municipal” (BRASIL, 2010b).

Assim, o acordo setorial deve ser implantado como instrumento para condicionar um bom funcionamento da Logística Reversa. Fundado no acordo de vontade, ou seja, de natureza contratual, ele deverá ocorrer entre o poder público e fabricantes, distribuidores e comerciantes, já que todos apresentam a responsabilidade compartilhada do ciclo de vida daquele produto.

Na PNRS, também são colocados dois princípios importantes, sendo eles: o princípio do poluidor-pagador e do protetor-recebedor. O primeiro tem como objetivo responsabilizar diretamente os custos do impacto a quem utilizou aquele recurso natural, e tem como prioridades a elevação da consciência das pessoas, buscando impactar de menor forma o meio e, ao mesmo tempo, desonerar o poder público de ter que arcar com os custos da degradação causada por terceiros.

Já, o protetor-recebedor apresenta a ideia exatamente contrária a do poluidor-pagador, estabelecendo que aqueles que atuam positivamente na proteção dos recursos naturais receberão uma recompensa pelas atitudes, de maneira que busquem menores impactos para o meio ambiente.

3.5. Cinco anos após a Política Nacional de Resíduos Sólidos

O ano de 2014 foi o primeiro marco da PNRS, ou seja, foi o ano em que se encerrou o prazo limite para que todos os municípios tivessem estabelecido uma destinação e disposição final ambientalmente correta dos rejeitos, de acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. De forma que os lixões e aterros controlados teriam que ter tido as suas atividades encerradas. Contudo, foi aprovada uma nova proposta no Senado em agosto de 2014, apontando que as cidades com mais de 50 mil habitantes tenham seus prazos prorrogados para o ano de 2021, ou seja, a maior parte das cidades brasileiras que tem problemas com a disposição do lixo poderá não cumprir o que foi proposto e determinado na lei 12.305, de 2010.

Apesar de o nível de maturidade dos municípios já ter crescido significativamente, grande parte deles não consegue cumprir e aplicar a lei da forma com que ela foi estabelecida, por isso, ainda é necessário muito mais tempo para que isso ocorra de forma efetiva.

Outro fato importante é a quantidade de resíduos sólidos urbanos coletados em 2014, demonstrando que o Brasil teve um índice de cobertura de coleta de 90,6%, em que mais de 7 milhões de toneladas deixaram de ser coletadas no país neste ano, o que significa que tiveram uma destinação incorreta, segundo pesquisas da ABRELPE e IBGE. No geral, a situação da destinação final dos resíduos sólidos produzidos nos municípios se manteve estável de 2013 para 2014, de forma que o índice de disposição final adequada em 2014 foi de 58,4%. Contudo, a quantidade destinada a locais inadequados é bastante significativa, em que os resíduos são levados para os lixões ou

aterros controlados (semelhantes aos lixões do ponto de vista ambiental e da saúde pública).

A quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados tem crescido cada vez mais ao longo dos anos, de forma que a demanda por serviços de logística e infraestrutura também cresceu. Entre os anos de 2010 e 2014, a produção de resíduos teve um crescimento de 29% e a cobertura de serviços e coleta passou de 88,98% para 90,68%, segundo dados da ABRELPE (2014). Além disso, um fator que pode contribuir para a implementação da lei de forma adequada é a partir da coleta seletiva que recolha os resíduos em dois tipos: secos e úmidos. Contudo, apenas 65% dos municípios brasileiros contam com a coleta seletiva.

Alguns acordos setoriais começaram a ser efetivados como os de Pilhas e Baterias, que teve a sua resolução CONAMA 401, em 2008, e 424, em 2010, tendo sido instituído pelo IBAMA em 30/09/2012, o seu início se deu antes da PNRS devido a importância que tem a destinação e a disposição correta desses materiais.

Já, os acordos de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e Luz Mista, foram assinados em 27/11/2014 e possuíam a previsão de serem publicadas em março de 2015. Este acordo apresentou duas propostas, tendo sido unificado, levou cerca de quatro anos para ser aprovado. Ele consiste em:

a implantação com abrangência nacional da LOGÍSTICA REVERSA DE LÂMPADAS que após seu uso foram descartadas por GERADORES DOMICILIARES podendo ser estendidas aos GERADORES NÃO DOMICILIARES DE RESÍDUOS”. (BRASIL, 2014).

Dessa forma, percebe-se que alguns avanços estão sendo implantados com relação aos acordos setoriais e a logística reversa. Além dos dois citados, também encontram-se em andamento os seguintes acordos: embalagens de agrotóxicos, óleos lubrificantes, pneus, etc. Observa-se que todos eles possuem uma importância uma vez que, quando depositados de maneira inadequada no meio, podem trazer muitos impactos negativos para o ambiente e para a saúde das pessoas. Portanto, felizmente, alguns acordos setoriais já começaram a ser colocados em prática como o das lâmpadas. Demonstrando um grande avanço para a sociedade e para a própria PNRS.

3.6. Considerações do Capítulo

Ao longo desse capítulo foi possível reforçar parte do que foi dito na Introdução desse trabalho a respeito do processo de desenvolvimento da consciência ambiental mundial e brasileira. A política Nacional de Resíduos Sólidos tramitou durante 20 anos até que fosse finalmente instituída, o que demonstra essa preocupação gradativa e também os interesses divergentes dos atores que participam da produção e consumo dos Resíduos Sólidos.

A lei nº 12.305 foi bastante inovadora por criticar o funcionamento da sociedade brasileira e por defender uma mudança de postura, influenciando diretamente as grandes empresas, uma vez tem como um dos seus objetivos principais a redução da utilização de produtos, diferentemente do que acontecia anos atrás, em que se incentivava a mesma ou maior consumismo, mencionando apenas a reciclagem como fator solução do problema.

A definição dos conceitos essenciais presentes na PNRS, ao longo do capítulo, tem grande importância para entender o funcionamento da lei e também porque auxiliará a compreensão do próximo capítulo, direcionado aos resíduos sólidos eletroeletrônicos.

A parte final do capítulo retrata como se encontra a realidade brasileira quatro anos depois da instituição da PNRS e demonstra que grande parte das exigências e propostas não foram atendidas. Por exemplo, o prazo para o fechamento dos lixões que tiveram seu tempo prorrogado, bem como os acordos setoriais que ainda estão em fases de conversações que busquem solucionar as divergências.

Portanto, a instituição da Lei nº 12.305 teve e tem importância significativa para a regulação de resíduos que possam afetar negativamente o meio ambiente. Contudo, por envolver muitos atores de áreas muito diferentes, houve poucos avanços nesses quatro anos, de forma que até agora, a PNRS que representava uma inovação, ainda não conseguiu sair do papel e entrar no cotidiano das pessoas e das grandes empresas impactando positivamente suas vidas e o meio em que vivem.

4. O caso dos Resíduos Eletroeletrônicos

O presente capítulo discute a Política Nacional de Resíduos Sólidos aplicada a uma categoria específica, a de eletroeletrônicos, tendo sido escolhido esse tipo de resíduo pelo crescimento da produção nos últimos anos e pela dificuldade de realizar uma destinação e disposição ambientalmente corretas para eles.

Dessa forma, a falta de informação sobre os produtos traz consequências negativas para o meio ambiente e para a saúde humana, já que a sua manipulação feita de maneira inadequada pode liberar alguns metais pesados que se encontram no interior do produto.

No decorrer do capítulo, pretende-se aprofundar ainda mais este ponto, tendo sido escolhidos os REEE, pelo fato de que os produtos pertencentes a essa categoria são aqueles que se encaixam na obsolescência programada, cujo conceito pode ser explicado como quando um determinado produto lançado no mercado e comprado por consumidores torna-se obsoleto ou inútil de maneira proposital, estimulando o aumento do consumo e mantendo a sociedade em um ritmo acelerado, e tendo grande influência do marketing nesse processo.

4.1. Panorama atual dos REEE

Anualmente são produzidas cerca de 40 milhões de toneladas de lixo eletrônico no mundo, segundo o relatório *Recycling – from E-Waste to Resources*, do programa da ONU no ano de 2012 (Organização das Nações Unidas) para o Meio Ambiente (PNUMA, 2012). A Europa é responsável por um quarto de todo esse lixo produzido. O Brasil aparece em destaque no que tange ao descarte anual de computadores, que gira em torno dos 96,8 mil toneladas e perde para a China com 300 mil toneladas.

Na escala mundial é demonstrado contínuo crescimento da sociedade de consumo, e com o fenômeno da globalização, explica-se a tendência encontrada no aumento da fabricação de produtos, com um enfoque nos eletroeletrônicos, que utilizam especialmente as tecnologias de informação.

Dados da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) demonstram que tem crescido o mercado de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), principalmente em países em desenvolvimento. No mercado de Computadores, entre 2003 e 2007, houve um crescimento de cerca de 9,5% ao ano, no mundo.

Segundo a ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica, 2012), o setor de produção dos Eletroeletrônicos tem papel fundamental no crescimento da indústria e na participação do PIB dos países. Também exerce uma função social de grande importância que é a de incluir digitalmente a população de baixa renda, que se encontrava, até então, situada à margem da Era da Informação.

Dessa forma, segundo dados do *The World Bank* (2011), havia 5,957 bilhões de assinaturas de celulares e que 32,7% da população mundial tinha acesso à internet. Este é um número bastante significativo, principalmente se considerarmos que é de 2011 e que a quantidade de peças que compõem o produto e que, após seu uso, tornam-se todos resíduos.

4.2. REEE

Dentre os diferentes tipos de resíduos sólidos, encontram-se os Resíduos Eletroeletrônicos (REE), podendo ser definidos como:

“Equipamentos eletroeletrônicos são todos aqueles produtos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos magnéticos” (ABDI, 2012)

Os REE, geralmente, são compostos por materiais, tais como: plásticos, vidro, cobre, aço, alumínio, metais nobres e metais pesados. Por ter uma composição tão diversificada é muito difícil realizar a separação dos materiais e, conseqüentemente, de reciclá-los.

Após a utilização, os resíduos necessitam receber uma destinação ambientalmente adequada, sendo que a destinação pode consistir em uma reutilização, reciclagem ou tratamento ou a própria disposição final em que não há recuperação de nenhum material. Todas as etapas citadas anteriormente, com exceção da disposição, envolvem o fato de o resíduo ou parte dele voltar para a cadeia produtiva.

Nesses casos, é possível perceber a importância da logística reversa para o funcionamento da PNRS e do tratamento adequado aos resíduos eletroeletrônicos, uma vez que o fato de que o produto retornará às empresas que os fabricaram garante que o resíduo terá sua destinação correta e que com a logística reversa, poderá fechar o ciclo de vida do produto que se torna resíduo e, depois, produto novamente, dando continuidade ao processo.

No caso dos resíduos eletroeletrônicos, eles sofrem processos um pouco diferenciados. Segundo a NBR 2013, deve ser realizado o processo de manufatura reversa desses resíduos, que consiste na desmontagem e separação dos materiais, com a quantificação em um balanço de massa, a necessidade de rastreabilidade dos resíduos vendidos e sua descaracterização. Esse processo conta com a remoção e armazenamento das substâncias prejudiciais à saúde para que possam receber um tratamento ambientalmente correto, enquanto outros materiais que têm condições de serem reaproveitados possam ser retirados e redirecionados.

É necessário que eles passem por essas etapas porque os REE apresentam riscos muito elevados nos âmbitos: econômico, social e ambiental. Quando os eletroeletrônicos são descartados de forma inadequada, em lixões ou valas, eles tendem a contaminar o lençol freático por resíduos tóxicos, tais como, cádmio, berílio, chumbo, fósforo e mercúrio presentes nestes equipamentos alterando negativamente a paisagem, ou causar sérios danos à saúde para quem os manipula.

A figura a seguir proveniente do Estudo de viabilidade técnica da ABDI de 2012 contém dados dos principais metais pesados e quais suas influências negativas na saúde humana:

Figura 2 – Principais danos à saúde humana causados pelos elementos presentes nos REEE.

Elemento	Principais danos causados à saúde humana
Alumínio	Alguns autores sugerem existir relação da contaminação crônica do alumínio como um dos fatores ambientais da ocorrência de mal de Alzheimer.
Bário	Provoca efeitos no coração, constrição dos vasos sanguíneos, elevação da pressão arterial e efeitos no sistema nervoso central.
Cádmio	Acumula-se nos rins, fígado, pulmões, pâncreas, testículos e coração; possui meia-vida de 30 anos nos rins; em intoxicação crônica pode gerar descalcificação óssea, lesão renal, enfisema pulmonar, além de efeitos teratogênicos (deformação fetal) e carcinogênicos (câncer).
Chumbo	É o mais tóxico dos elementos; acumula-se nos ossos, cabelos, unhas, cérebro, fígado e rins; em baixas concentrações causa dores de cabeça e anemia. Exerce ação tóxica na biossíntese do sangue, no sistema nervoso, no sistema renal e no fígado; constitui-se veneno cumulativo de intoxicações crônicas que provocam alterações gastrintestinais, neuromusculares e hematológicas, podendo levar à morte.
Cobre	Intoxicações como lesões no fígado.

Cromo	Armazena-se nos pulmões, pele, músculos e tecido adiposo, pode provocar anemia, alterações hepáticas e renais, além de câncer do pulmão.
Mercúrio	Atravessa facilmente as membranas celulares, sendo prontamente absorvido pelos pulmões. Possui propriedades de precipitação de proteínas (modifica as configurações das proteínas), sendo suficientemente grave para causar um colapso circulatório no paciente, levando à morte. É altamente tóxico ao homem, sendo que doses de 3g a 30g são fatais, apresentando efeito acumulativo e provocando lesões cerebrais, além de efeitos de envenenamento no sistema nervoso central e teratogênicos.
Níquel	Carcinogênico (atua diretamente na mutação genética).
Prata	10g na forma de Nitrato de Prata são letais ao homem.

Fonte: ABDI, 2012.

Como observado, todos esses elementos presentes muitas vezes nos resíduos eletroeletrônicos geram danos bastante significativos à saúde humana, que podem comprometer completamente a vida do indivíduo que teve contato com algum desses elementos, na quebra dos componentes que podem ser encontrados em simples lixões, por exemplo. Dessa forma, aqueles que trabalham diretamente com esses resíduos são os mais afetados.

Apesar de não estarem na tabela, o Berílio e o Fósforo também podem impactar de maneira negativa a saúde humana. O Berílio, quando em contato pode causar algumas doenças de pele e, se inalado, algumas doenças respiratórias. Enquanto o Fósforo, quando em excesso, pode causar sérios problemas a saúde também (ABDI, 2012)

A queima desses elementos resulta em poluição do ar, o que aumenta a quantidade de indivíduos, na população, com doenças respiratórias. Já, em relação aos problemas socioeconômicos, deve-se considerar as famílias que sobrevivem às custas da comercialização dos resíduos encontrados nos lixões, estando expostas a um número significativo de doenças, já descritas acima, devido a um manuseio sem as devidas proteções e, possivelmente, no futuro precisarão de atendimentos médicos, elevando o gasto do governo com saúde pública.

A periculosidade dos REEE, por exemplo, tem sido um problema em especial para países em desenvolvimento que têm se tornado grandes receptores do e-lixo gerado pelos países ricos (PUCKETT et al., 2005; BEHRING, 2007). Isso tem ocorrido

não obstante a existência do tratado internacional da Convenção da Basileia¹, em vigor desde 2002, que tem como objetivo o controle e a eliminação do comércio internacional de resíduos perigosos.

Um processo bastante comum dos últimos anos é o de miniaturização dos EEE (MIGLIANO 2012) que devido ao advento da tecnologia foi possível a evolução dos processadores de dados e diminuição do tamanho. Esse processo teve como consequência uma diminuição da quantidade de material utilizado para a sua produção, mas com estruturas mais complexas, o que dificultou a destinação correta dessa material e da separação dos componente químicos dos REEE. Alguns produtos possuem cerca de 60 elementos químicos contidos, dentre eles, alguns perigosos e causadores de muitos danos à saúde humana.

4.3. Cadeia de Reciclagem dos REEE

Os REEE, no Brasil, aparecem de duas formas diferentes, a primeira delas como *commodities* e a segunda em que se encontram inseridos em uma lógica de cadeia global. As empresas brasileiras responsáveis pela reciclagem desse tipo de material realizam apenas os processos de separação e de desmantelamento, enquanto as recicladoras de capital estrangeiro, na maior parte das vezes, exportam as placas de circuito para suas matrizes (MAZON, 2014).

Dessa forma, explicando melhor como os REE estão inseridos:

A possibilidade de se estabelecer uma cadeia produtiva de ciclo fechado, ou seja, de retroalimentação da cadeia produtiva com materiais provenientes da reciclagem e tratamento dos próprios produtos, faz com que os REEE possam ser vistos também como *commodities* (MAZON, 2012, p).

Devido à tendência de produção horizontal, faz com que haja um aumento do nível de integração entre os fabricantes de componentes, subcomponentes, produção e comercialização. Lembrando que nesse tipo de produção, não se realizam todas as etapas no mesmo local, - sendo elas etapas de criação, concepção, fabricação e montagem -, podendo ser concluídas em países e continentes completamente diferentes (MAZON, 2012).

¹ Trata-se da Convenção de Basileia para o Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e sua Disposição, liderado pelo PNUMA/ ONU, criado em 1988, porém em vigor somente em 2002.

Nessa realidade, apenas se tem uma cadeia fechada quando são adicionadas etapas posteriores que viabilizam a reciclagem, para que seja possível a reincorporação de materiais secundários ao processo produtivo (MAZON, 2012). Por isso, as etapas seguintes às etapas de projeto, produção, distribuição e consumo de EEE, seriam: 1. Coleta; 2. Pré-processamento; 3. Processamento final; 4. Disposição final.

Na etapa de coleta, participam sistemas de coleta municipal, fabricantes de eletroeletrônicos, empresas de logística reversa e recicladora especializadas, além de catadores que têm um papel importante em alguns países como o Brasil. Segundo ABDI (2012), existem dois modelos que são muito utilizados, ambos controlados pelo mercado, sendo um monopolista em que a coleta é responsabilidade de apenas uma organização, e o outro mais competitivo, em que a responsabilidade é compartilhada com vários atores.

É na etapa de coleta que é possível perceber a dificuldade de por em prática a política de logística reversa num país como o Brasil que funcione com eficiência. Por ser um país de dimensão continental, com grandes diferenças regionais quanto à infraestrutura e à baixa diversificação e oferta de modais diferentes do rodoviário, segundo ABDI (2012).

A etapa seguinte é a de pré-processamento, podendo ser realizada por muitas empresas brasileiras, recicladoras, multinacionais e cooperativas especializadas, já que exige menor investimento em tecnologias. Os processos de desmontagem e separação se encontram nessa etapa.

O processamento final necessita de maior investimento e tecnologias suficientes para lidar com materiais heterogêneos e homogêneos, por isso, esse trabalho de recuperação metalúrgica é realizado por empresas estrangeiras. Na maioria dos casos, os materiais possuem três destinos diferentes: os ferrosos são encaminhados para usinas siderúrgicas, os alumínio para fundições de alumínio e o cobre e o chumbo para placas de circuitos integrados. Além dos metais preciosos que são destinados a fundições especializadas.

A maior parte das etapas do processamento final é enviada para o exterior, em empresas de reciclagem de usinas de fundição integrada, que podem ser encontradas em países como a Bélgica, o Canadá, Alemanha, Suécia e o Japão (MAZON, 2012).

E a última etapa é disposição final, assim como explicado no capítulo anterior, quando os resíduos não possuem nenhuma possibilidade de recuperação, reutilização ou reciclagem, ou seja, já podem ser considerados lixo e terem uma destinação adequada.

Ao longo das quatro etapas da cadeia de reciclagem de REEE citadas, é importante ressaltar que o setor informal está presente em todas elas, e tem uma participação no mercado também. Entretanto, o manejo costuma ser realizado de maneira inadequada, pela queima de equipamentos eletroeletrônicos em locais abertos, causando impactos negativos a sociedade.

O processo de separação também ocorre de forma informal em alguns países da Ásia, segundo o autor Puckett (2002) que realizou uma pesquisa de campo nesses locais, identificando recicladoras informais de REEE. Os processos de triagem e extração dos elementos de valor são realizados em locais sem nenhuma estrutura física, a céu aberto e sem tecnologia necessária para esse processo.

4.4. Instrumentalização dos REEE

Até a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos, de 2010, os REE possuíam um certo “vazio regulatório” no Brasil, já que cada município apresentava legislações particulares, sendo parte deles tendo a responsabilidade direcionada ao fabricante do produto.

Foram criadas algumas instituições com a finalidade de coletar e providenciar o reuso dos REE, sendo elas: CDI (Comitê pela Democratização da Informática), CEDIR (Centro de Descarte e Reúso de Resíduos de Informática – Universidade de São Paulo), Coopermiti (Cooperativa de Reciclagem em SP), CRC (Centros de Recondicionamento de Computadores), Descarte certo, E-Lixo Maps.

Apesar dos danos à saúde que os elementos perigosos encontrados nos resíduos eletroeletrônico podem causar, os REEE podem vir a ser uma oportunidade de negócio gerando recursos auferidos com a coleta e reciclagem deste material.

O ciclo de vida de um EEE, necessariamente, passa pelas seguintes fases: concepção, definição, produção, operação e obsolescência. E é no fim desse ciclo, depois da obsolescência que o conceito de reciclagem e reutilização podem ser aplicados, de forma que a partir deles, o ciclo seria fechado e teria continuidade.

A indústria de eletroeletrônicos de consumo tem como uma de suas características fundamentais, a competição entre os fabricantes. Dessa forma, ocorre, frequentemente, o lançamento de novos produtos, de forma que o consumidor passa a comprar novos produtos, sendo que o anterior ainda estava em perfeita condição de uso.

E é aí que a obsolescência programada pode ser observada, já que a vida útil dos produtos passa a ser reduzida.

Entretanto, uma situação recorrente que pode ser observada é que o produto anterior (aquele que estava em perfeita condição de uso) às vezes é vendido ou doado para o reuso, de forma que acaba havendo uma segunda vida útil para aquele produto, com um segundo proprietário, geralmente aqueles que não possuem um poder aquisitivo tão elevado para ficar comprando produtos mais atualizados. Podendo haver terceira, quarta, quinta vida útil para o produto dependendo do tempo e da utilização de cada proprietário.

Dessa forma, o reuso do produto pode ocorrer de três formas diferentes (segundo o estudo de viabilidade técnica da ABDI), são eles: reuso privado, reuso com valor comercial, e reuso de natureza social.

O reuso privado é aquele que apresenta o reaproveitamento do produto a partir do reparo ou conserto, em que o equipamento já não é mais o principal da casa, como por exemplo, um aparelho de celular que pode ser utilizado por vários membros de uma família. O reuso com valor comercial é aquele que possui valor de revenda, de forma que é inserido num mercado informal de equipamentos usados, como pequenas lojas ou comercialização por meio da internet, como o *site* de compras Mercado Livre.

E por fim, o reuso de natureza social é aquele em que algumas instituições sociais recebem algumas doações de eletrodomésticos, por exemplo, e, posteriormente, podem ser encaminhados a projetos sociais ou vendidos a preços mais acessíveis à população mais necessitada.

A partir de dados provenientes da pesquisa *E-Waste World Map 2012* produzido pela ONU, a quantidade de lixo eletrônico tem crescido de maneira muito elevada, acumulando cerca de 48 milhões de toneladas de lixo eletrônico no mundo, por ano. No Brasil, mais especificamente, a produção chega em torno dos 1,4 milhões, sendo que considerando apenas o descarte de computadores, este número encontra-se em torno dos 96,8 mil toneladas.

É possível observar que apesar da crise de 2012, o consumo dos produtos eletrônicos continuou enfrentando um crescimento, devido à expansão do mercado interno, aos incentivos de crédito e às isenções pontuais de tributação, fatores que aumentaram o poder de compra dos brasileiros, segundo dados da ABDI 2012.

Há quatro categorias diferentes de Eletroeletrônicos, ou seja, produtos cujo funcionamento dependem do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos. que compreendem:

- » Linha Branca: refrigeradores e congeladores, fogões, lavadoras de roupa e louça, secadoras, condicionadores de ar;
- » Linha Marrom: monitores e televisores de tubo, plasma, LCD e LED, aparelhos de DVD e VHS, equipamentos de áudio, filmadoras;
- » Linha Azul: batedeiras, liquidificadores, ferros elétricos, furadeiras, secadores de cabelo, espremedores de frutas, aspiradores de pó, cafeteiras;
- » Linha Verde: computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares.

De acordo com tal classificação, os computadores encontram-se na categoria designada como Linha Verde, somado a itens como: desktops e laptops, acessórios de informática, *tablets* e telefones celulares, também classificados nesta categoria. De forma geral, a linha verde inclui produtos muito utilizados no cotidiano das pessoas, que são renovados com frequência devido à obsolescência programada e frequente lançamento de novos modelos e opções tecnológicas no mercado.

No dia 12 de junho de 2013 foi entregue uma proposta de acordo setorial especificamente para os “Produtos Eletroeletrônicos e seus componentes da linha verde”, essa proposta de implementação de logística reversa no setor partiu da Abinee, Abradisti e da Sinditelebrasil.

A proposta era referente à unificação de todos os setores envolvidos no ciclo de vida dos EEE: indústrias, importadores, distribuidores e varejo. Essa união dos diferentes setores traria benefícios como um sistema mais eficiente e economicamente viável. Portanto, a linha verde foi separada em duas categorias: a de telefones móveis e seus acessórios e a de equipamentos de informática e seus respectivos acessórios.

É possível ressaltar a dificuldade de implantação desse sistema talvez por causa da falta de compromisso dos fabricantes e que é necessário que haja uma conscientização dos consumidores finais para que estes façam um descarte adequado do equipamento após seu uso. A unificação dos fabricantes e uma maior consciência do consumidor poderiam proporcionar uma maior eficiência do processo de logística reversa no setor.

4.5 Considerações do Capítulo

O capítulo 2 apresentou informações sobre os eletroeletrônicos, com o intuito de demonstrar como a legislação se aplica a esses resíduos, tanto no Brasil quanto internacionalmente. Ressaltando que a Convenção de Basileia foi um marco importante para os REEE com relação às trocas comerciais entre os países, uma vez que propõe regulamentações que respeitem o meio ambiente e que os resíduos não sejam tratados de forma leviana.

Contudo, como já vimos no capítulo anterior, apesar das convenções, ainda se mantêm muitas exportações e importações ilegais para países da África ou da Ásia, que não têm condições de fazer a reciclagem correta desses materiais, afetando o meio e a sua própria saúde e da população que vive próxima a esses resíduos.

Além disso, informações a respeito das consequências que o manuseio inadequado dos materiais trazem para o ser humano tem o objetivo de demonstrar o quanto é importante que a destinação correta seja dada, àquela descrita e explicada na Cadeia de Reciclagem dos REEE. Por esse motivo também, que são dados panoramas de como se encontram as porcentagens desse materiais no Brasil e no mundo, para se der uma ideia da quantidade de resíduos que existem e crescem a quantidade ao longo dos anos.

5. O caso da UNICAMP

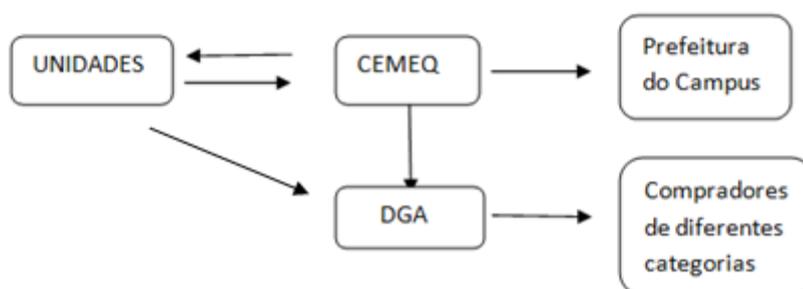
Esse capítulo tem como objetivo especificar o caminho que os resíduos sólidos eletroeletrônicos patrimoniados seguem dentro da UNICAMP, como saem e para onde vão assim que saem da universidade e o que acontece com eles.

Para isso, é necessário mapear o caminho que os REEE percorrem dentro da UNICAMP, de forma a compreender o papel de cada um dos atores, dos institutos e dos departamentos envolvidos, bem como o que ocorre no funcionamento desse processo.

5.1. O caminho do lixo eletrônico dentro da UNICAMP

A UNICAMP possui diversos materiais eletroeletrônicos patrimoniados da Linha Verde (computadores, desktops e laptops, acessórios de informática, tablets e telefones celulares) distribuídos em muitos Institutos, Faculdades e Departamentos.

Figura 3: Mapeamento do material eletroeletrônico na Unicamp por órgãos (2015)



Fonte: Elaboração própria.

O mapeamento apresentado tem o intuito de exemplificar o caminho percorrido pelos REEE dentro da UNICAMP. Assim, o mapeamento tem sua origem nas unidades, que são as faculdades, institutos e departamentos que possuem esses materiais eletroeletrônicos em uso.

No geral, esses materiais quando quebram são recolhidos pelo CEMEQ (Centro de Manutenção de Equipamentos) para conserto e, se não puderem mais ser utilizados, chegando ao fim de sua vida útil, são encaminhados ao DGA (Diretoria Geral Administrativa). A partir da entrevista com o responsável pelo patrimônio e finanças da Faculdade de Educação (FE), foi possível compreender que o fim da vida útil do

equipamento depende diretamente do seu funcionamento, “todos os equipamentos são aproveitados ao máximo possível, e quando eles tornam-se obsoletos são recolhidos ao depósito da DGA”.

Contudo, algumas vezes o processo se dá de uma forma diferente, segundo o responsável pelos patrimônios da Faculdade de Engenharia de Alimentos, essa etapa pode ocorrer de duas formas diferentes. Na primeira, os equipamentos ainda estão em condição de uso e às vezes são substituídos por equipamentos mais novos e modernos. Quando isso ocorre, é perguntado dentro da Faculdade se há interesse neles, caso não haja, eles pedem que o DGA os recolha. E o outro caso, é aquele em que os equipamentos não servem mais e não têm mais conserto, não havendo divulgação do material dentro da Faculdade, sendo recolhidos automaticamente.

Portanto, esse processo varia de acordo com a unidade, com a condição do material e pela possível introdução de materiais mais modernos que substituam os outros, considerados obsoletos. Por esse motivo que no organograma, o CEMEQ e as unidades são interligados por uma via de mão dupla.

Se o material não tiver conserto podem ocorrer dois caminhos diferentes. O primeiro deles garante que os resíduos sejam encaminhados à prefeitura do campus, mais especificamente no setor ambiental, cujo objetivo é dar uma destinação ambientalmente correta para os materiais recicláveis, não tendo nenhuma relação com o trabalho realizado pelo DGA. Por esse motivo, não há uma seta que ligue o DGA à prefeitura do campus.

Outro caminho que pode ser seguido é do CEMEQ para o DGA, quando esse material não pode mais ser utilizado. Contudo, os eletrônicos podem ser encaminhados diretamente das unidades para o DGA, quando eles são substituídos por materiais mais modernos dentro das unidades. São encaminhados para a seção de bens disponíveis, que tem como objetivo o planejamento e a execução do: “recolhimento e a guarda de bens patrimoniais tomados disponíveis pelas Unidades e promove a destinação final através do seu aproveitamento por outras Unidades ou através de alienações”, segundo o *site* do DGA.

Segundo o chefe de seção do DGA, não há permissão para aceitar nenhum tipo de resíduo pertencente a particulares, apesar de ter encontrado muitos materiais abandonados no campus ou na própria porta do DGA. Eles têm apenas permissão para aceitar resíduos patrimoniados, podendo ser: eletrônicos, madeira, aço, mobiliados e sucatas.

Quando o volume de material alcança determinado limite, que é baseado no tamanho do espaço físico, é publicado no Diário Oficial um edital que especifica qual o tipo do material licitado (por exemplo: equipamentos hospitalares, eletroeletrônicos, mecânica, telefonia, TV, refrigeradores, etc), e a quantidade presente e o edital convida as empresas a visitarem o DGA, para que, ao verem o material, possam oferecer um valor por eles. É importante que primeiro sejam feitas propostas pelas empresas, para depois estabelecer um valor monetário mínimo para aquela quantidade de materiais, já que o DGA até aquele momento não tem noção do valor daquele lote no mercado.

Para se inscrever como um candidato à licitação, não há restrições, podendo ser empresas ou mesmo pessoas físicas. De maneira geral, a proposta que tiver o melhor preço leva o lote.

Ao longo do capítulo poderemos ver, nas tabelas, as licitações que ocorreram entre 2004 e 2014, contendo ganhadores variados como: empresas recicladoras, sucateiras ou até mesmo pessoas físicas.

5.2. Licitação

Geralmente ocorrem duas licitações por ano, podendo ser ressaltado o valor de uma média de aproximadamente 5.000 itens para cada lote. Alguns dos dados fornecidos pelo DGA retratam a quantidade de bens reaproveitados, vendidos e ou descartados, no período de 2004 a 2014.

Após terem sido publicados, os editais é que informam os tipos de resíduos e chamam os empresários e depois de todo o processo de avaliação das empresas inscritas, quando é decidido o ganhador, a informação é publicada no Diário Oficial, como ilustra as duas licitações seguir, em que a empresa WN Recicla ganhou nos anos de 2013 e 2014.

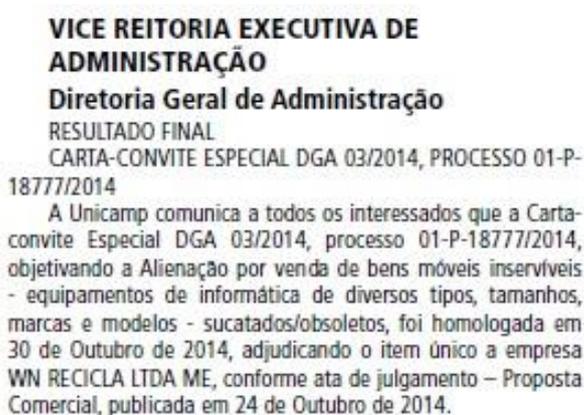
Figura 4 – Documento que afirma que a WN RECICLA venceu a licitação de junho de 2013.

RESULTADO FINAL
CARTA-CONVITE ESPECIAL DGA 02/2013
A Unicamp comunica a todos os interessados que a Carta-convite Especial DGA 02/2013, processo 01-P-3320/2013, objetivando a Alienação por venda de equipamentos de informática de diversos tipos, tamanhos, marcas e modelos em estado de sucata, foi homologada em 24 de maio de 2013, adjudicando o item único a empresa WN RECICLA LTDA – ME, conforme Ata de Julgamento das Propostas Comerciais, publicada em 16 de maio de 2013.
Campinas, 27 de maio de 2013.

Fonte: Diário Oficial Poder Executivo – seção 1- 108 São Paulo, 123 (99).

Ou seja, o documento reafirma que a empresa ganhou a licitação nesse ano e levou todo o lote, de diferentes tipos, tamanhos, marcas e modelos em estado de sucata. E é dessa forma que aparece no Diário Oficial quando alguma empresa vence a licitação de “Alienação por venda de equipamentos de informática”.

Figura 5 – Documento que afirma que a WN Recicla venceu a licitação em novembro de 2014.



VICE REITORIA EXECUTIVA DE ADMINISTRAÇÃO
Diretoria Geral de Administração
RESULTADO FINAL
CARTA-CONVITE ESPECIAL DGA 03/2014, PROCESSO 01-P-18777/2014
A Unicamp comunica a todos os interessados que a Carta-convite Especial DGA 03/2014, processo 01-P-18777/2014, objetivando a Alienação por venda de bens móveis inservíveis - equipamentos de informática de diversos tipos, tamanhos, marcas e modelos - sucitados/obsoletos, foi homologada em 30 de Outubro de 2014, adjudicando o item único a empresa WN RECICLA LTDA ME, conforme ata de julgamento – Proposta Comercial, publicada em 24 de Outubro de 2014.

Fonte: Diário Oficial Poder Executivo – Secção 1 – 168 – São Paulo, 124 (208).

O documento anterior demonstra, novamente, que a empresa WN Recicla venceu a licitação em novembro de 2014. Ressaltando que em 2015 a mesma empresa também venceu outra licitação, levando outro lote sob seus cuidados.

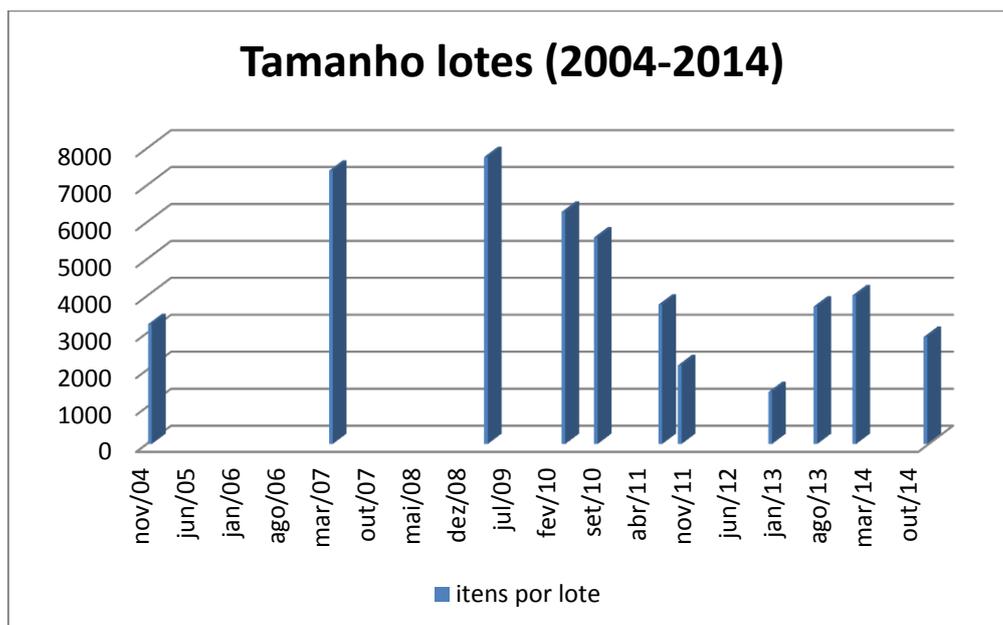
A maior quantidade de destinação dos materiais é a venda, que representa cerca de 65,5% do total, seguido pelos itens reaproveitados que representam 22,7% e por último, os bens descartados, 11,7%. Dentre os descartados, há a madeira que é muito difícil de encontrar uma destinação; por esse motivo, às vezes, o DGA realiza um acordo com uma cooperativa para aceitarem essas madeiras.

Dentre os materiais que são encaminhados ao DGA, a maior porcentagem é aquela destinada à venda de metais/refrigeração/eletrônicos que representa 34% do total. Em seguida, encontra-se a venda de materiais de informática, que representa 32%. Outra parte, 16%, que reúne bens diversos, é doado para cooperativas na maioria das vezes. Já os inservíveis de madeira, que as cooperativas também não têm interesse, são descartados, um total que varia em em torno dos 12%. E por fim, ainda há aqueles itens

que são reaproveitados pela universidade, que representam apenas 6% do total. Os dados citados acima são referentes ao período de 2004 até dezembro de 2013.

O Gráfico a seguir tem como objetivo demonstrar espacialmente a quantidade de itens por lote em cada licitação de 2004 até 2014 e qual foi a tendência ao longo dos anos.

Gráfico – Tamanho lotes das licitações (2004 – 2014).



Fonte: DGA/ARCC/ Controle Patrimonial – Seção de Bens Disponíveis 2014.

Esse gráfico demonstra a quantidade de itens por lotes das onze licitações que ocorreram de 2004 até novembro de 2014, sendo que é importante destacar que da primeira para segunda passaram-se três anos, o que explica o volume de materiais acumulado em março de 2007. Assim como, em 2009, em que se passaram mais dois anos até que ocorresse outra licitação, por esse motivo havia 7768 itens nesse lote.

Após 2009, começaram a ocorrer, em média, duas licitações por ano, devido ao grande volume de bens que chegaram ao fim de sua vida útil ou foram substituídos por equipamentos mais modernos e por causa da falta de espaço para armazenar quantidades tão numerosas e volumosas de resíduos.

A tabela a seguir apresenta os dados da data das licitações que ocorreram, a quantidade de tipos de equipamentos recolhidos e o total de cada uma:

TABELA 1: Tipos e quantidades de equipamentos de informática recolhidos em cada licitação do período de 2004 a novembro de 2014.

DATA	CPU	MONITOR	IMPRESSORA/ SCANNER	TECLADOS/ ACESSÓRIOS	TOTAL
NOV/2004	1097	964	369	812	3242
MAR/2007	2298	1940	797	2363	7398
MAR/2009	2168	2105	920	2575	7768
MAR/2010	1855	1834	849	1744	6282
AGO/2010	1677	1743	693	1474	5587
JUN/2011	1036	1470	547	717	3770
SET/2011	801	732	273	323	2129
NOV/2012	508	410	210	275	1403
JUN/2013	1372	1268	429	648	3717
DEZ/2013	1442	1314	674	589	4019
NOV/2014	1144	966	380	405	2895

Fonte: DGA/ARCC/ Controle Patrimonial – Seção de Bens Disponíveis 2014.

Essa tabela demonstra quais são os itens que compõem os lotes explicitados no gráfico acima e suas tendências ao longo dos anos. No geral, as CPU são os itens que apresentam maior quantidade ao longo de todas as licitações. Os teclados/acessórios apresentam números próximos aos das CPU até o ano de 2011, quando esses números começam a decair significativamente chegando a ser ultrapassados pelas quantidades de impressoras e scanners em 2013. Provavelmente, isso deve ocorrer pelo fato de os equipamentos de informática estarem cada vez mais modernos e necessitarem de menos acessórios para o seu funcionamento.

As quantidades de monitores se apresentaram relativamente uniformes durante as onze licitações, ultrapassando os teclados/acessórios no ano de 2010, na licitação que ocorreu em março. Já, as impressoras/scanners são aqueles equipamentos que não representam uma quantidade tão grande uma vez que diversos computadores podem utilizar apenas uma impressora, assim como ocorre em muitas unidades da universidade, em que não é necessário manter uma proporção de uma impressora/scanner para uma CPU ou monitor.

Quando a empresa ganhadora vai até o DGA retirar os materiais, a Unicamp fornece um documento para elas, que isenta a universidade da responsabilidade do que

acontece com o material após deixar o campus. Ou seja, a Universidade não mantém nenhum tipo de acompanhamento final acerca do material que foi licenciado, pois ao ganhar a licitação, a empresa e a UNICAMP assinam um documento de que o DGA não tem mais responsabilidade sob aquele resíduo. Portanto, a UNICAMP não tem a obrigação de acompanhar o que de fato ocorre com os resíduos, se de fato ocorre a destinação/disposição correta.

FIGURA 6 – Documento que isenta a Unicamp de qualquer responsabilidade do que acontece com o material após sua retirada do campus.



UNICAMP
Universidade Estadual de Campinas
Cidade Universitária Zeferino Vaz
Cep.:13083-970 Campinas - SP
CGC(MF) 46.068.425/0001-33

Autorização de Retirada n. 02/2012

Ref.: Processo n. 01-P-1110-2012

Objeto: Alienação por venda de bens móveis inservíveis – Equipamentos de informática de diversos tipos, tamanhos, marcas e modelos em estado de sucata.

LOTE	DESCRIÇÃO	VALOR
1.403	Alienação por venda de bens móveis inservíveis Equipamentos de informática de diversos tipos,tamanhos,marcas e modelos em estado de sucata.	R\$ 2.900,00

Empresa: WALTER RONDINELLI – ME –
CNPJ: 13.264.970/0001-46
IE – 147.832.476.114
End: Francisco Peruche n.60 - Santana
São Paulo - SP – Cep: 02012-070
Fone: 11-2221-5523- 2373-2724
Fone: 11-7864-6822 – ID:55*80*56810
e-mail: wr.tecnologia@uol.com.br

Através deste, fica a empresa convocada a retirar o material acima especificado junto a DGA/ARCC/CONTROLE PATRIMONIAL - SEÇÃO DE BENS DISPONÍVEIS da UNICAMP, localizado na Rua Josué de Castro ,120 (antigo barracão da Marcenaria) na Cidade Universitária "Zeferino Vaz", Distrito de Barão Geraldo, Campinas/SP, no horário compreendido das 09:00 às 16:00 horas, no prazo máximo de até 10 (dez) dias úteis, contados da data de recebimento deste Instrumento.

A retirada deverá ser precedida do pagamento do valor supra citado, mediante depósito bancário na conta movimento/Unicamp nº 43.010001-6, agência 0207, do Banco Santander Banespa S/A (033). Caso o depósito seja efetuado em cheque, o material será liberado somente após a compensação do mesmo. Reafirmamos que não será aceito depósito efetuado nos caixas eletrônicos através de envelopes. Após a realização do pagamento, enviar fax do depósito, aos cuidados de Adagilson , Fone/fax nº (19) 3521-4470, ou por e-mail: disponiveis@dga.unicamp.br.

Os custos referentes as despesas do transporte, frete e seguro dos bens, serão de inteira responsabilidade e ônus do contratado, ficando a UNICAMP isenta de qualquer responsabilidade durante o trânsito dos bens, após sua saída do Depósito.

A UNICAMP não se responsabilizará pelo descarte indevido de partes, peças ou componentes dos bens alienados, os quais por ventura venham gerar impacto ambiental, previstos em leis Municipal, Estadual e Federal.

Caso a empresa não cumpra o contrato, estará sujeita as sanções previstas na Portaria GR 248/98, publicada no DOE de 07/10/98 e Artigo 87 da Lei Federal 8666/93.

Campinas, 09 de Fevereiro de 2012.

Maria Estela Gomes
Diretor/Área Reg. Contr. Contábeis
DGA/UR/CAMP
Mtr: 13210-1

Fonte: DGA/ARCC/ Controle Patrimonial – Seção de Bens Disponíveis 2014.

Assim como explicitado no documento, é necessário destacar a seguinte frase “A UNICAMP não se responsabilizará pelo descarte indevido de partes, peças ou

componentes dos bens alienados, os quais por ventura venham gerar impacto ambiental, previstos em leis Municipal, Estadual e Federal”.

Outro fator que pode ser destacado é o valor que a empresa WR Tecnologia pagou por um lote de 1403 itens, que foi R\$ 2.900,00. Lembrando que nesse ano de 2012, essa deve ter sido a empresa que ofereceu a maior quantidade monetária por esses itens. Ou seja, cerca de R\$ 2,00 por item.

É importante ressaltar que esse documento exemplificado de fevereiro de 2012, juntamente com as suas disposições, foi assinado e utilizado após o ano de 2010, ano em que a PNRS foi instituída. Ou seja, já haviam informações muito claras na Lei 12.305 a respeito da importância da destinação correta dos REEE, em função de todos os problemas ambientais que podem ser causados e problemas à saúde das pessoas quando descartados de maneira indevida (explicados no capítulo anterior).

Da mesma forma, não há acompanhamento algum ou pré-requisitos em relação às empresas que participam da licitação. Ou seja, não há um estudo prévio sobre o tipo de atuação da empresa no mercado, nem mesmo do real comprometimento destas empresas com a reciclabilidade dos produtos ou com relação ao destino que será dado a eles. Não há cláusulas na licitação que façam qualquer tipo de controle mais rígido a esse respeito. O único critério adotado pela Unicamp é: a empresa que oferecer o melhor preço pelos produtos fica com a posse dos equipamentos. Por parte da Unicamp, encerram-se os vínculos com os materiais pertencentes ao lote, que passam a ser de nova propriedade.

5.3. O caminho do lixo eletrônico fora da UNICAMP

A tabela a seguir apresenta os dados da data das licitações que ocorreram, a empresa vencedora e a quantidade de equipamentos reunidos em cada uma das licitações:

Tabela 2: Vencedoras das licitações de equipamentos eletroeletrônicos na Unicamp (2004 -2014).

Data Licitação	Empresa vencedora da licitação	Quantidade de equipamentos
Novembro 2004	Sucata Industrial	3242
Março 2007	Sucata industrial	7398
Março 2009	Sucata Industrial	7768
Março 2010	Pessoa Física	6482
Agosto 2010	Pessoa Física – repassou para Renove Ambiental	5587
Junho 2011	Sucata Eletrônica	3770
Setembro 2011	WR Tecnologia	2129
Fevereiro 2012	WR Tecnologia	1403
Novembro 2012	Pessoa Física- repassou para PUP0 18	4191
Junho de 2013	WN Recicla	3717
Dezembro 2013	Usados e Uzados	4019
Novembro 2014	WN Recicla	2895

Fonte: DGA/ARCC/ Controle Patrimonial – Seção de Bens Disponíveis 2014.

A partir dos dados da tabela, percebe-se que a empresa “Sucata Industrial” ganhou a licitação durante três anos seguidos e que pessoas físicas também ficaram com o lote em três licitações. Estas, apesar de não apresentarem certificado de que dariam a destinação correta ao material, ganharam pelo critério de maior valor monetário oferecido, tanto que após ganharem, repassaram os lotes para outras empresas.

Também deve ser ressaltado o fato da WN Recicla ter ganhado a licitação duas vezes, com o intervalo de uma licitação entre elas. E que duas vezes em que a pessoa física foi vencedora dos lotes, as empresas para quem foi repassado, segundo informações do DGA, haviam concorrido na licitação também.

A partir dos dados da tabela anterior, procedemos a uma busca de informações a respeito destas empresas, de quem são elas, há quantos anos estão no mercado, como operam, se são recicladoras ou intermediárias. Entende-se, aqui, que as recicladoras necessariamente precisam realizar o processo de reciclagem, de forma a tratar o resíduo ou material, possibilitando uma posterior reutilização e volta para o ciclo dos produtos. Já, as sucateiras, não devem realizar reciclagem, de forma que apenas redirecionam os materiais encontrados nos resíduos para outras empresas, para que estas possam realizar a reciclagem.

Para maior organização, os dados encontrados foram reunidos em uma tabela com as seguintes informações: data da licitação, empresa vencedora, atividade, localização, telefone e *site*.

Tabela 3: Informações sobre empresas vencedoras das licitações de eletroeletrônicos da Unicamp entre 2004 e 2014.

Data da Licitação	Empresa vencedora	Atividade	Localização	Site
Novembro 2004	Sucata Industrial	Comércio Varejista	Osasco	Não possui <i>site</i> próprio, mas pode ser encontrado em: http://empresasdobrasil.com/empresa/sucata-industrial-05737417000155
Março 2007	Sucata Industrial	Comércio Varejista	Osasco	“”
Março 2009	Sucata Industrial	Comércio Varejista	Osasco	“”
Março 2010	Pessoa Física	-	-	-
Agosto 2010	Pessoa Física – passou para a RENOVE AMBIENTAL	Gestão Ambiental, Gerenciamento dos Resíduos.	Amparo	www.renoveambiental.com
Junho 2011	Sucata Eletrônica	Gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos		-
Setembro 2011	WR Tecnologia	-	São Paulo	
Fevereiro 2012	WR Tecnologia	-	São Paulo	-
Novembro 2012	Pessoa Física – passou para PUPO 18	Sucateira (conforme CEMPRE)	São Paulo	-

Junho 2013	WN Recicla	Gerenciamento e destinação	São Paulo	www.wnrecicla.com.br
Dezembro 2013	Usados e Uzados		Santo André	www.usadoseuzados.com.br
Novembro 2014	WN recicla	Gerenciamento e destinação	São Paulo	www.wnrecicla.com.br

Fonte: Elaboração própria

Assim como foi citado nessa tabela, a Sucata Industrial ganhou as três primeiras licitações, sem apresentar nenhum *site* ou informações mais concretas sobre o trabalho realizado; ademais, a empresa realiza a atividade de comércio varejista. Tentamos contato por meio de telefone, mas não nos atenderam, talvez pelo número do telefone estar desatualizado ou a empresa não existir mais, já que não se tem informação a respeito.

É muito importante ressaltar o fato de que na licitação ocorrida em Março de 2010, 6.482 itens foram levados por uma pessoa física que não se tem nenhum tipo de informação do que foi feito com aquele resíduo eletroeletrônico, se foi repassado, ou se recebeu alguma destinação adequada.

Deve ser feito destaque, aqui, para um dos problemas das licitações realizadas pela Unicamp, que é a falta de informação e de compromisso com o que ocorre com o material quando é alienado. Ao assinar o termo de não responsabilidade, a Unicamp mostra-se isenta de qualquer responsabilidade do material. Entretanto, as licitações não têm sido feitas de forma a acompanhar a destinação e disposição; apenas são consideradas quais das empresas/pessoa física concorrentes oferecem maior dinheiro por aqueles itens.

Já em agosto de 2010, a mesma pessoa da licitação anterior ganhou outra também, mas nesse caso, se tem informações de que o lote foi repassado para a empresa Renove Ambiental, localizada em Amparo, a qual possui um *web site* atualizado com as seguintes informações:

(...) empresa especializada em serviços e soluções para o gerenciamento e destinação final de resíduos eletrônico. Todo resíduo eletrônico coletado pela Renove Ambiental é descaracterizado, sendo respeitados todos os procedimentos e normas nacionais e internacionais, emitindo certificando sobre o resíduo retirado com segurança e a certeza de destinação

ambientalmente correta. A Renove Ambiental também é voltada para a Gestão Ambiental, Reciclagem e gerenciamento de resíduos sólidos.
Renove Ambiental

E a partir da visita realizada na empresa pelo projeto: “Políticas de regulação e inovação: o caso dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos” foi possível ter uma ideia mais concreta de qual é o trabalho realizado pela empresa. A Renove Ambiental não realiza nenhuma das etapas da reciclagem propriamente dita, não podendo ser classificada como recicladora; para fazer a reciclagem, a empresa argumenta que teria que contratar funcionários especializados justamente para tais processos, o que seria economicamente inviável.

A empresa realiza apenas a logística reversa e a manufatura reversa. Além disso, uma das principais atividades da empresa é a compra da sucata eletrônica e a venda em uma loja física e três lojas virtuais.

Quando a Renove Ambiental recebeu esse material da pessoa física, a empresa enviou um documento ao DGA, que certificava que os equipamentos adquiridos teriam tido a destinação correta, como podemos ver a seguir:

Figura 7– Certificado Renove Ambiental

Além disso, o material recolhido de agosto de 2010 foram 5.587 itens no total, o que totalizou aproximadamente 50 toneladas de resíduos eletroeletrônicos, ou seja um número bastante elevado nesse ano.

Já, na licitação ocorrida em junho de 2011, a Sucata Eletrônica foi a vencedora. Esta empresa não apresenta um *site* atualizado e nem é possível saber a localidade da mesma. Além disso, muitas empresas possuem um nome similar a esse que tenha “sucata” ou “eletrônica” no nome, o que dificulta identificar a empresa que realmente levou o lote.

Devido a essa dificuldade, o site www.sucataeletronica.com.br não é o mesmo da empresa que levou a licitação, uma vez que ao tentarmos contato por meio de *e-mails* e telefone, eles negaram ter participado desses processos de aquisição do material eletroeletrônico da Unicamp.

Já, em setembro de 2011 e fevereiro de 2012, a empresa WR Tecnologia, de São Paulo, ganhou as licitações. Aquela que aparece no documento que autoriza a retirada dos materiais. Pela falta de informações a respeito, não se sabe qual é a atividade exercida por essa empresa, novamente ficando difícil de saber qual foi a destinação dada aos itens levados no lote.

Na licitação de 2012, novamente uma pessoa física foi a ganhadora, mas sabe-se que o lote foi repassado para a PUPO 18, que também não apresenta *web site*, mas segundo o site da CEMPRE, a empresa pode ser classificada como exercendo a atividade intermediária.

Também tentamos contato por telefone e o funcionário sabia da licitação da Unicamp, mas não poderia falar a respeito, e sugeriu que deveríamos conversar com o responsável por esse assunto que não se encontrava na empresa naquele momento.

Em junho de 2013, a ganhadora da licitação foi a empresa WN Recicla, de São Paulo, que apresenta *site* atualizado com as seguintes informações:

“É uma empresa especializada em soluções ambientais no gerenciamento, coleta, transporte, logística reversa, remarketing, tratamento e destinação de resíduos sólidos de informática, telefonia móvel e fixa, eletroeletrônicos e inservíveis, entre outros”. (WN Recicla)

A empresa deixa claro que emite um certificado de que a destinação dada está de acordo com o a PNRS, PERS (Política Estadual de Resíduos Sólidos, de 2006) e a SMA (Resolução da Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo).

É importante ressaltar que a WN Recicla apenas oferece o serviço de descaracterização, que consiste em desmontagem e separação, e apesar de ter levado o lote licitado duas vezes, não realiza o processo de reciclagem, apenas destina para a reciclagem. Quando o material eletrônico tem condições de passar por reparos e consertos e pode ser reaproveitado, eles vão para o setor de *remarketing* ou de peças para reposição.

A WN Recicla é aquela que utilizamos como exemplo das informações que aparecem no Diário Oficial quando uma empresa vence uma licitação, tendo ganhado nos anos de 2013, 2014 e apesar de não constar nas tabelas dessa pesquisa, também sabemos que foi a vencedora em 2015.

Além disso, ao tentar contato com a empresa, recebemos as informações do que houve com o material da Unicamp, segundo a pessoa que conversou conosco: “foram separados os materiais que ainda poderiam ser utilizados, que foi por volta de 30%, e o restante destruído e separado por classe e categoria, enviados às empresas de processamento de matéria prima”. Dessa forma, esta foi a única empresa que nos deu retorno.

Já em dezembro de 2013, a vencedora foi a empresa Usados e Uzados, que se localiza em Santo André. Seu *site* encontra-se em desenvolvimento há alguns meses e ainda não é possível obter informações a respeito de sua atividade.

Com os dados das empresas das últimas licitações reunidos, é possível perceber que são empresas extremamente heterogêneas e que há uma enorme falta de informações, já que das doze licitações passadas, encontramos o *site* de apenas metade das empresas ganhadoras, grande parte estando desatualizado.

Além disso, como foi possível perceber, algumas das ganhadoras, tanto empresas quanto pessoas físicas, acabam repassando o lote comprado na Unicamp, o que aumenta a dificuldade de saber exatamente qual é a destinação e disposição final que aquele material recebe.

Dentre as vencedoras, com o pouco de informação que pudemos ter acesso, nota-se que nenhuma das empresas se caracteriza como uma “recicladora”, isto é, empresa que se encarrega do processo de reciclagem e que trata do resíduo ou material, descaracterizando-o e permitindo que o mesmo possa ser reutilizado e voltar para o

ciclo dos produtos. A maior parte das empresas é de comércio varejista, sucateiras ou realizam gerenciamento e destinação dos resíduos. Ressaltando que apenas a PUPO 18 aparece no *site* da CEMPRE (compromisso empresarial para reciclagem) as demais nem registro ou cadastro possuem. Vale aqui lembrar que o CEMPRE existe desde 1992 e é mantido por empresas privadas de diversos setores que buscam um maior compromisso com a reciclagem.

5.4. Considerações do capítulo

O capítulo 3 apresentou o mapeamento dos REE dentro da Unicamp, mostrando o papel dos atores e os caminhos que são percorridos. E, além disso, também explicitou como ocorre o processo de licitações e um panorama geral de como são as empresas que participam e ganham a aquisição desses equipamentos.

Entretanto, não conseguimos identificar exatamente o que acontece com esse material depois que as empresas os coletam, já que não se tem muitos dados a respeito delas e das atividades que executam.

Novamente, é necessário ressaltar que a falta de acompanhamento do material loteado e vendido para alguma empresa ou pessoa física pode vir a representar um sério problema ambiental devido à falta de informação do que ocorre e da incerteza de que tal destinação e disposição final têm sido de fato ambientalmente corretas.

Lembrando, aqui, sobre a necessidade de realizar o descarte correto desses resíduos, devido a todos os riscos ambientais que podem ser trazidos por eles, além dos impactos sociais e econômicos. Por esse motivo, os resíduos eletroeletrônicos necessitam de uma atenção especial e precisam receber uma destinação e disposição ambientalmente correta, para garantir a saúde da população e a não contaminação dos lençóis freáticos.

Dessa forma, a Unicamp pode estar lidando com essa situação com descaso já que não se responsabiliza e não tem a menor ideia do que acontece com tal material. Com exceção da empresa Renove Ambiental que forneceu um certificado de destinação, a Universidade não sabe nada das outras empresas ou de pessoas físicas, se o material foi revendido, se ele foi manuseado de forma incorreta, queimado, abandonado, exportado ilegalmente para os países da Ásia que realizam essa atividade ou se obtiveram destinação ambientalmente correta, passando pelos processos da cadeia de

reciclagem dos REEE, com todas as etapas sendo efetuadas da maneira que é recomendada.

As quatro licitações que ocorreram até agosto de 2010, ano e mês de instituição da PNRS poderiam ser relativamente elevadas, já que ainda não se tinha uma legislação tão específica a respeito dos resíduos sólidos e muito menos com relação aos eletrônicos, com exceção da Convenção da Basiléia.

Contudo, após a publicação da PNRS, a Unicamp deveria ter tido mais de cuidado e responsabilidade com o material alienado que elas vendem para empresas e pessoas físicas, realizando um estudo prévio da atividade que a empresa ou a pessoa exerce e se ela teria condições de dar uma destinação correta. Além de um acompanhamento pós retirada do material, para saber se os REEE realmente tiveram a disposição adequada, responsabilidade que é totalmente isentada da universidade ao assinar o documento de autorização de retirada.

6. Considerações Finais

Esse trabalho de Monografia mostra que o tratamento correto aos Resíduos Sólidos no Brasil ainda está em curso, e ainda enfrenta muitos entraves e dificuldades que precisam ser superadas, assim como a situação da Unicamp com relação aos REEE, cuja mudança ainda é necessária.

Como vimos no capítulo 1, após mais de quatro anos de instituição da PNRS, houve poucas mudanças na realidade do país devido às dificuldades de implantar a logística reversa e os acordos setoriais de forma eficiente, por interesses divergentes ou por falta de interesse também. Contudo, o fechamento de diversos lixões com o intuito de promover uma disposição ambientalmente adequada até agora, já é um passo bastante significativo.

O intuito do capítulo 2, foi chamar a atenção para todos os problemas que a manipulação e o tratamento incorreto dos eletroeletrônicos trazem para o meio ambiente e para a saúde das pessoas e também a dificuldade de implementar o tratamento correto a eles, por meio da apresentação das etapas que necessitam de mais investimentos, da cadeia de reciclagem dos REEE.

E a partir daí apresentamos as justificativas e os motivos para mostrar no capítulo 3, que tratou do caso da Unicamp. Isso por que a universidade tem lidado de forma inadequada com o seu lixo eletrônico, em conformidade com o que determina a legislação. Mas este procedimento por ter consequências muito graves, haja vista que os materiais que deixam a Unicamp ocorrem por meio de licitação. O vencedor é a empresa/pessoa física que oferece mais dinheiro pelos lotes e não necessariamente é aquele que dá a destinação mais correta a estes materiais. E, a universidade assim se isenta da responsabilidade ao assinar a autorização de retirada do material, e por não acompanhar o resto do processo.

Lembrando que o processo das licitações dos eletroeletrônicos na Unicamp ocorre há mais de 10 anos e que apesar de a PNRS ter uma cláusula que deixa muito claro que os eletroeletrônicos necessitam de destinação e disposição final ambientalmente correta, a universidade ainda não deu a devida atenção ao problema e nem houve mudança em um quadro que se mantém desde novembro de 2004.

A epígrafe escolhida para apresentar o trabalho é uma frase cujo autor é Martin Luther King. Originalmente, ela foi utilizada num contexto de luta pela igualdade racial

nos EUA, mas ela também pode ser interpretada e utilizada para questões relacionadas com o meio ambiente, como nesse trabalho de conclusão de curso:

“Precisamos enfrentar os fatos, meus amigos, que o amanhã já é hoje, Estamos de frente para a feroz urgência do agora. E nesse dilema da vida e da história existe o que se chama de chegar atrasado.” (Martin Luther King)

O autor, por meio de sentenças como “o amanhã já é hoje”, “estamos de frente para a feroz urgência do agora” e “existe o que se chama de chegar atrasado”, ele transmite a ideia de que não se pode ficar adiando as decisões e as mudanças porque não há muito tempo para esperar em determinadas questões. De forma que é necessário tomar atitudes hoje, ao invés de amanhã, se não poderemos chegar atrasados diante de determinada situação.

Ou seja, é necessário que decisões a respeito de mudanças na sociedade como de produção e de consumo, ou mesmo dentro da universidade, sejam tomadas logo, o quanto antes. Para que não seja tarde demais e não possamos mais fazer nada com relação aos impactos ambientais e a saúde das pessoas que sofreram consequências do mal tratamento dos resíduos sólidos de forma geral, não só eletroeletrônicos.

Devido às dificuldades de contatar os ganhadores das licitações por diferentes motivos, fica difícil saber exatamente o que aconteceu com os resíduos depois que saíram da universidade. Foi possível mapear para onde foram esses resíduos sólidos, mas não foi possível responder a essa pergunta: O que acontece com o material que sai da Unicamp? Já que apenas temos ideias vagas sobre o que aconteceu em alguns casos, enquanto que em outros, infelizmente não há nenhuma informação a respeito.

O desenvolvimento dessa pesquisa foi muito importante por ter contribuído muito para a minha formação como Bacharel em Geografia e pela realização pessoal de conseguir encontrar uma orientadora que se interessava por meio ambiente (por mais que pareça estranho foi difícil de encontrar dentro do curso de Geografia), e por encontrar um tema que me despertasse tanto interesse.

8. Referências

ABDI – Agência GÊNICA Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos**: análise de viabilidade técnica e econômica. Brasília: ABDI, 2012. 178 p.

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2014**. ABRELPE, 2014.

AUGUSTO, E. E. F. Logística reversa de computadores e celulares em países em desenvolvimento. 2013. **Tese** (Mestrado em Inovação e Sustentabilidade) – Centro Universitário da FEI, São Paulo.

CARVALHO, Tereza Cristina de Melo de Brito; XAVIER, Lúcia Helena. Gestão de Resíduos Eletrônicos: uma abordagem prática para a sustentabilidade. Editora ELSEVIER, 2013.

CATRO, I. E.; CORRÊA, R. L; GOMES, P.C. **Geografia: Conceitos e Temas**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2010.

Club of Rome. **The limits of Growth**. Disponível em <<http://www.clubofrome.org/?p=4771>> Acesso em: outubro de 2015.

BEHRING, N. Inside the digital dump. **Foreign Policy**, n. 160, p. 74-79, 2007.

CEMPRE . Compromisso Empresarial para reciclagem. Disponível em: <www.cempre.org.br>. Acesso em dezembro de 2014.

CORAZZA, R, I. Inovação Tecnológica e Demandas Ambientais: notas sobre o caso da indústria brasileira de papel e celulose. 1996. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas.

MACEDO, D. H.; PAGLIARINI, P. C. O lixo eletrônico na UNICAMP: Estudo de caso sobre as oportunidades ainda não exploradas. Revista Ciências do Ambiente On-Line, Campinas, volume 7, numero 1. julho de 2011.

MAGALHÃES, D. C. S. **Panorama dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE)**: o lixo eletroeletrônico e-lixo. 241 f. Dissertação (Mestrado em Direito, Relações Internacionais e Desenvolvimento)- Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2011.

MASSOT, Bruno. Os Limites da Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil para as embalagens plásticas flexíveis e laminadas: uma proposta de modelo conceitual. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Centro universitário da FEI, São Paulo, 2014.

MAZON, M.T. Inserção brasileira na cadeia global de reciclagem de resíduos e equipamentos eletroeletrônicos (REEE). 2014. Tese (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências da UNICAMP, Campinas.

MIGLIANO, João Ernesto Brasil; DEMAJOROVIC, Jacques. Desafios e perspectivas para a logística reversa de microinformática no Brasil. XXXVII Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro, 2013.

Observatório da Política Nacional de Resíduos Sólidos; Disponível em <<http://observatoriopnrs.org/>> Acesso em outubro de 2014.

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Recycling – From E-Waste to Resources. Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies. Relatório. Julho, 2009.

PUCKETT, J. et al. **The digital dump**: exporting re-use and abuse to Africa. Seattle: Basel Action Network, 2005.

SANTOS, Milton. **A natureza do Espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: EDUSP, 2002.

SANTOS, Milton. **Espaço e Método**. São Paulo: Nobel, 1985.

Selur (Sindicato das empresas de Limpeza Urbana do Estado de São Paulo). Três anos após a regulamentação da política nacional dos resíduos sólidos (PRNS): Seus Gargalos e superações. Disponível em <http://www.selur.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/09/estudo-selur-PNRS-2014_acessivel1.pdf> Acesso em novembro 2014.

SILVA FILHO, C. R. V. da; SOLER, F. D. **Gestão de Resíduos Sólidos – o que diz a lei**. Editora Trevisan, 2013.

XAVIER, L. H. et al. (Org.). **Aspectos socioambientais e técnicos da gestão de resíduos de equipamentos eletrônicos**. IEE-USP, CEDIR: São Paulo, 2012. 41 p.