

Universidade de São Paulo
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas
Departamento de Geografia

Rodrigo Pellegrini Giovanolli

**Estudo de caso sobre destinação de resíduos sólidos
eletroeletrônicos (Linha Verde) no município de São
Paulo (SP): CEDIR e Eco-Eletro**

São Paulo
2016

RODRIGO PELLEGRINI GIOVANOLLI

**Estudo de caso sobre destinação de resíduos sólidos eletroeletrônicos
(Linha Verde) no município de São Paulo (SP): CEDIR e Eco-Eleto**

Trabalho de Graduação Individual
apresentado ao Departamento de Geografia
da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências
Humanas da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de bacharel em
Geografia

Orientador: Prof. Dr. Yuri Tavares Rocha

São Paulo

2016

GIOVANOLLI, Rodrigo Pellegrini

Estudo de caso sobre destinação de resíduos sólidos eletroeletrônicos (Linha Verde) no município de São Paulo (SP): CEDIR e Eco-Eleto

Trabalho de Graduação Individual
apresentado ao Departamento de
Geografia da Faculdade de Filosofia,
Letras e Ciências Humanas da
Universidade de São Paulo para obtenção
do título de bacharel em Geografia

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr.

Julgamento: _____

Prof. Dr.

Julgamento: _____

Prof. Dr.

Julgamento: _____

AGRADECIMENTOS

Dizem que no fim tendemos a olhar novamente para o começo. Sendo assim, eis que é chegado o momento de externar em palavras todo o apoio, a consideração e ajuda que recebi durante o curso e durante o processo de elaboração do trabalho de graduação.

Agradeço aos meus pais pelo carinho e boa educação e por terem me colocado no caminho certo.

Agradeço aos meus avós paternos e maternos, por terem participado ativamente do meu crescimento.

Sou muito grato ao meu falecido irmão, que me mostrou a importância de perseguir minhas metas e, de que na vida, o caminho mais fácil sempre é o pior caminho.

Agradeço à Natalí de Gregorio, que acompanhou de perto meu crescimento como geógrafo e como pessoa, foi a principal responsável para que eu pudesse continuar focado nos meus estudos e pesquisas.

Agradeço ao Antonio Carlos Robert Moraes pelo aprendizado. Ele foi parte marcante da minha formação, um poço sem fim de conhecimentos e carisma. Tive a honra de participar em 2012 de um grupo de estudos em que o Tônico, como gostava de ser chamado, ministrou. Um expoente na Geografia, além de um grande amigo.

Agradeço ao Yuri Tavares Rocha, meu mentor. Foi o responsável por despertar o gosto pela Biogeografia. Esteve presente em todo o processo de formação da minha pesquisa; sempre presente e sempre solícito.

Agradeço à Fernanda Padovesi pela oportunidade de participar do projeto Ensinar Com Pesquisa, tratando da análise de mapas históricos em Geografia. Foi uma experiência única analisar mapas tão raros e visualmente tão ricos.

Por fim, agradeço à Revista Paisagens, que me aceitou de portas abertas. Todos nós, integrantes da revista, crescemos juntos a cada reunião. Foi muito bom fazer parte deste ambiente acadêmico e trazer a cada edição um pouco da história do Departamento de Geografia.

*“A coisa mais indispensável de um
homem é reconhecer o uso que deve
fazer do seu próprio conhecimento”*

Platão

RESUMO

GIOVANOLLI, Rodrigo P. **Estudo de caso sobre destinação de resíduos sólidos eletroeletrônicos no município de São Paulo (SP): CEDIR e Eco-Eleto**. 2016. 91 f. Trabalho de Graduação Individual – Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

O ano de 2002 marca no Brasil um aumento significativo do consumo de equipamentos eletroeletrônicos que acompanhou o crescimento econômico verificado no país neste período, gerando grande problema para os governos em todas as esferas administrativas: na medida em que esses equipamentos chegam ao final de sua vida útil e, se transformam em resíduos sólidos eletroeletrônicos (REEE), potencialmente danosos à saúde humana e à qualidade ambiental. Em 2010, institui-se no Brasil o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), uma importante ferramenta do planejamento ambiental, trazendo diretrizes para o tratamento e destinação final dos REEE. Este documento incentivou a criação de planos municipais, como o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), que veio balizar as políticas públicas do município de São Paulo, com expressivo adensamento populacional e um grande mercado consumidor de equipamentos eletroeletrônicos. Observa-se paralelamente à legislação vigente, o desenvolvimento de instituições e projetos no município de São Paulo que visam à educação ambiental, à reciclagem e à capacitação de cooperativas como forma de evitar que esses resíduos cheguem até os aterros sanitários. Nesse sentido, propôs-se avaliar as dinâmicas espaciais dos resíduos sólidos eletroeletrônicos no município de São Paulo, em confluência com a legislação ambiental, considerando três iniciativas: o Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática (CEDIR), o projeto Eco-Eleto e a Cooperativa de Produção, Recuperação, Reutilização, Reciclagem e Comercialização de Resíduos Sólidos Eletroeletrônicos (COOPERMITI).

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Eletroeletrônicos; Município de São Paulo; CEDIR; ECOELETRO; COOPERMITI; Planejamento Ambiental.

ABSTRACT

GIOVANOLLI, Rodrigo P. **Case study on disposal of solid electronic waste of the county of São Paulo (SP): CEDIR and ECOELETRO**. 2016. 91 f. Trabalho de Graduação Individual – Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

The year of 2002 marks in Brazil a significant increase of eletronic waste consumption that accompanied the Economic Growth recorded in the country in this period, which generates a big problem for the government in all the administrative spheres: once these equipments reach the end of their useful lives, they become a eletronic solid waste (e- waste) potentially harmful to human health. In 2010, was established in Brazil the National Solid Waste Management Plan, an important instrument of environmental planning, bringing guidelines for the treatment and disposal of e-waste. This document encouraged the creation of municipal plans as PGIRS which delimited the public policies in São Paulo, with significant population density and a large consumer market for electronics equipment. It is observed in parallel with the current legislation, the development of institutions and projects in São Paulo aimed at environmental education, the recycling and the professional training of cooperatives as a way to prevent such waste from reaching landfills. Therefore, it is proposed to evaluate the spatial dynamics of solid waste electronics in São Paulo, in confluence with environmental legislation, considering three initiatives: the Disposal Center and Reuse Computer Waste (CEDIR), the Eco-Electro Design and Production Cooperative, Recovery, Reuse, Recycling and Solid Waste Commercialization Electronics (COOPERMITI).

Keywords: Eletronic Solid Waste; County of São Paulo; CEDIR; ECOELETRO; COOPERMITI; Environmental Planning.

FIGURAS

Figura 1 - Região Metropolitana de São Paulo e a sua Divisão Sub-regional.....	p. 12
---	-------

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Inserção da linha de eletroeletrônicos no mercado brasileiro entre 2001 e 2011.....	p.15
--	------

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1 – Registro de teclado de computador descartado de maneira inapropriada.....	p. 25
Imagem 2 – Setor de triagem do CEDIR.....	p. 48
Imagem 3 – Setor de pesagem do CEDIR.....	p. 48
Imagem 4 – Setor de estoque do CEDIR.....	p. 49
Imagem 5 – Setor de descaracterização do CEDIR.....	p. 49

LISTA DE MAPAS

Mapa 2 - Índice de qualidade de aterro de resíduos no Estado de São Paulo 1997 – Tradicional.....	p. 30
Mapa 3 - Índice de qualidade de aterro de resíduos no Estado de São Paulo 2011 – Tradicional.....	p. 31
Mapa 4 - Índice de qualidade de aterro de resíduos no Estado de São Paulo – Nova proposta – 2014.....	p. 31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Linhas dos equipamentos eletroeletrônicos e as suas principais características.....p. 14

Quadro 2 – Principais metais pesados presentes no computador e os danos à saúde humana.....p. 23

Quadro 3 – Possíveis contaminações causadas pelos aterros sanitários... p. 27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEDIR – Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática

CETESB – Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas

MNCR - Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis

PEV – Posto de Entrega Voluntária

PNRS – Plano Nacional de Resíduos Sólidos

REEE – Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	p. 11
1. OBJETIVOS.....	p. 17
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	p. 18
3. ANTECEDENTES.....	p. 19
4. OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS SÓLIDOS ELETROELETRÔNICOS.....	p. 22
5. RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA E LOGÍSTICA REVERSA À LUZ DOS PLANOS FEDERAIS E MUNICIPAIS..	p. 34
6. ESTUDO DE CASO DO PROJETO ECOELETRO E DO CENTRO DE DESCARTE E REUSO DE RESÍDUOS DE INFORMÁTICA (CEDIR).....	p. 46
6.1. CEDIR.....	p. 46
6.2. ECOELETRO.....	p. 54
6.3. COOPERMITI E INICIATIVAS DA PREFEITURA.....	p. 57
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	p. 62
REFERÊNCIAS.....	p. 66
APÊNDICE.....	p. 70

INTRODUÇÃO

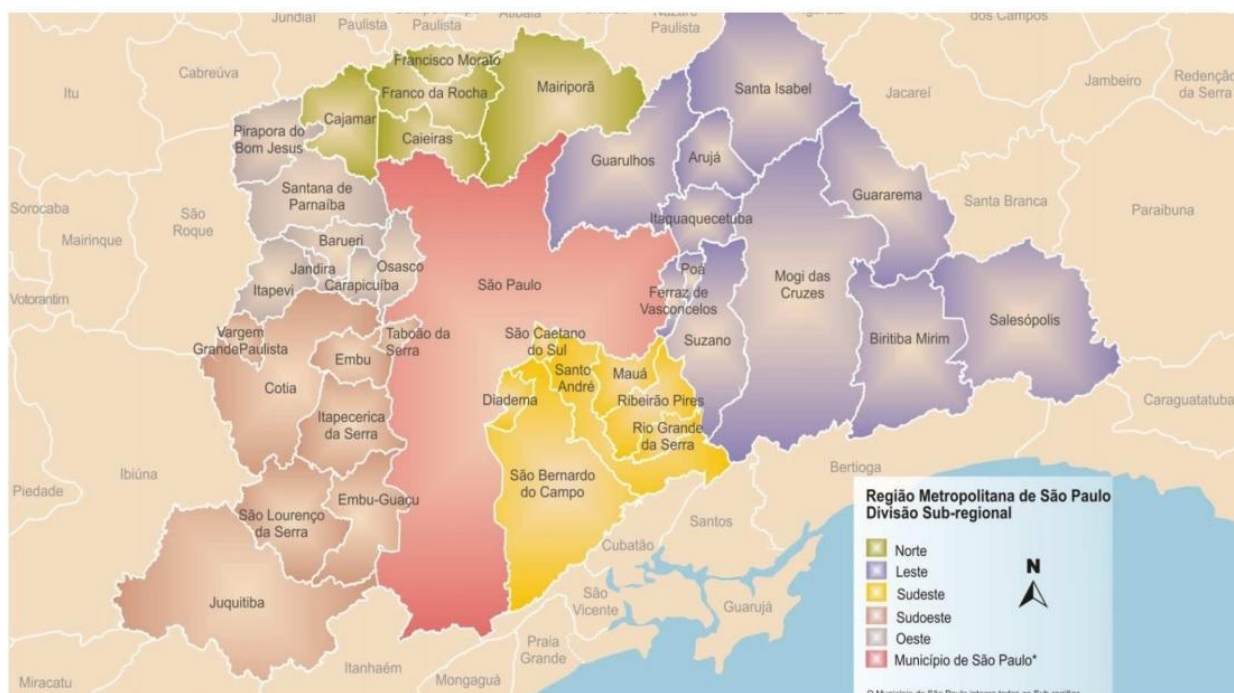
O aumento da produção e do consumo de mercadorias em escala mundial passou a gerar inegavelmente um grande desafio para a sociedade moderna: o de fornecer um destino ambientalmente apropriado para a grande quantidade de resíduos sólidos produzidos diariamente. São produtos oriundos da limpeza urbana, da indústria, de equipamentos de saúde, do comércio e, principalmente, do uso domiciliar.

Esse grande consumo pode ser explicado pela pouca durabilidade e pela obsolescência frente a produtos tecnologicamente mais avançados. Há ainda o crescimento e a longevidade da população dos centros urbanos que passam a consumir mais, acarretando no aumento dos resíduos. (JACOBI; BESEN, 2011)

Já na esfera nacional, são produzidas aproximadamente 183 mil toneladas de resíduos sólidos diariamente pela população (IBGE, 2008), revelando a importância de políticas públicas sobre coleta de lixo, sobretudo nas áreas mais carentes de um sistema adequado de destinação final. As periferias dos grandes centros urbanos são esquecidas ou ignoradas pelo poder público, tornando ainda mais difícil o planejamento e logística das empresas concessionárias ao governo, responsáveis pela limpeza.

Assim, o município de São Paulo foi escolhido criteriosamente como objeto de estudo desta pesquisa por conter algumas características particulares: é o maior município do Brasil em um intenso processo de conurbação, somando quase 12 milhões de habitantes e subdividida em 31 subprefeituras (IBGE, 2014), que em sua grande maioria, apresentam Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) alto ou elevado (SÃO PAULO, 2007). Por isso, observa-se um elevado número de consumidores com poder de compra e, conseqüentemente, um grande mercado consumidor para produtos de alto valor agregado. Em seguida, a figura 1 representa o município de São Paulo e a sua Região Metropolitana.

Figura 1 – Município de São Paulo e a sua Região Metropolitana



Fonte: Emplasa VCP/UDI - 2011

Os resíduos sólidos e o lixo sempre estiveram muito vinculados um com o outro, de tal forma que, frequentemente, são encarados como sinônimos. A tênue diferença entre esses dois termos, embora passe despercebida cotidianamente, é significativo para os mecanismos de gestão dos resíduos sólidos. O lixo (também chamado de rejeito) é encarado como não passível de reciclagem ou reaproveitamento, totalmente ausente de uso ou valor. Conforme parágrafo XV do art. 3 do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os rejeitos são:

[...] resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada. (BRASIL, 2010a, p. 2)

Já o resíduo sólido pode ser valorizado, ou seja, ter a totalidade ou parcialidade de seus componentes destinados à reciclagem, tratamento, recuperação e reutilização por meio da coleta seletiva. Conforme o parágrafo XVI do art. 3 do PNRS, o resíduo sólido é considerado todo:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010b, p. 3).

Os resíduos semissólidos, líquidos e gasosos também são contemplados pelo PNRS, tornando a definição ainda mais abrangente e diversificada. Entretanto, uma vez que os resíduos sólidos eletroeletrônicos são encontrados e destinados ainda em seu estado sólido (ainda que haja a possibilidade de mudança de estado pela ação das chuvas, umidade ou tempo), passa a ser necessário detalhar esta definição.

O PNRS suscita implicitamente o valor do resíduo sólido e a possibilidade de fazer reuso de algum material antes de seu descarte final. Embora não possam apresentar nenhuma serventia para aquele que o descartou, podem vir a se tornar úteis como fontes de matéria-prima para outros ramos da indústria na fabricação de novos produtos (IBAM, 2001).

Como exemplo maior de resíduos que possuem a possibilidade de reaproveitamento, estão os resíduos sólidos eletroeletrônicos, compostos principalmente de plástico, vidro, ferro e alumínio. Os resíduos sólidos eletroeletrônicos (REEE) são muito amplos, englobam desde geladeiras até

celulares. Por isso, para melhor compreensão, os objetos eletroeletrônicos são divididos em “linhas”, entre elas a chamada “linha verde”, que tem como seus componentes notebooks, desktops, laptops, aparelhos celulares e equipamentos destinados à informática de modo geral. (Quadro 1).

Quadro 1 – Linhas dos equipamentos eletroeletrônicos e as suas principais características

Linha Verde	Linha Marrom	Linha Branca	Linha Azul
• Desktops • Notebooks • Impressoras • Aparelhos celulares	• Televisor Tubo/Monitor • Televisor Plasma / LCD / Monitor • DVD/VHS • Produtos de Áudio	• Geladeiras • refrigeradores e congeladores • Fogões • Lava-roupas • Ar condicionado	• Batedeiras • Liquidificadores • Ferros Elétricos • Furadeiras
• Vida útil curta (~2-5 anos) • Equipamentos de pequeno porte (~0,09 kg – 30 kg) • Grande diversidade de componentes • Composto principalmente de metais e plástico	• Vida útil média (~5-13 anos) • Equipamentos de médio porte (~1 kg – 35 kg) • Composto principalmente de plástico e vidro	• Vida útil longa (~10-15 anos) • Equipamentos de grande porte (~30 kg – 70 kg) • Menor diversidade de componentes • Composto principalmente de metais	• Vida útil longa (~10-12 anos) • Equipamentos de pequeno porte (~0,5 kg – 5 kg) • Composto principalmente de plástico

Fonte: ABDI, 2012.

A linha verde tem como principais características a grande variedade de produtos e modelos, além de uma durabilidade menor, tanto pela obsolescência programada¹, estimulando que os consumidores comprem mais aparelhos eletroeletrônicos, quanto pela troca do aparelho eletroeletrônico, ainda em bom funcionamento, por outros de tecnologia mais avançada.

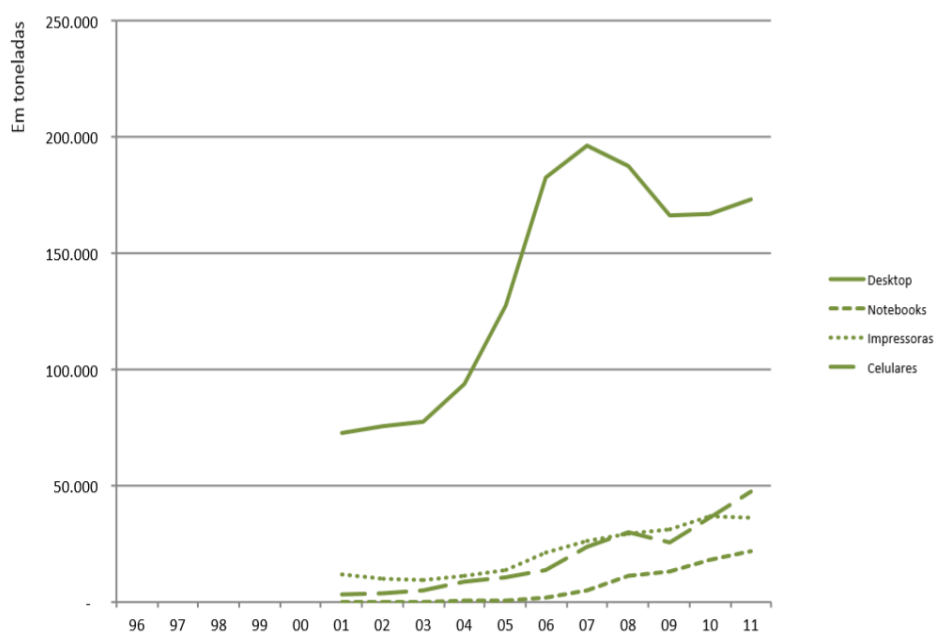
Em virtude das consequências recentes do descarte indiscriminado e em grandes quantidades dos equipamentos eletroeletrônicos, passou a ser indispensável a instituição de políticas públicas voltadas para a fiscalização desses resíduos; evidenciando a importância da criação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos em 2010, que fornece uma regulamentação para os

¹“A obsolescência programada consiste no encurtamento da vida útil de um bem ou produto, o qual é projetado para que a sua durabilidade ou funcionamento se dê apenas por um período reduzido, de forma que os consumidores tenham que realizar outra compra em um espaço menor de tempo, aumentando, assim, a lucratividade das empresas.” (ZANATTA, 2013, p. 1)

compartilhamentos de sistema de coleta, tratamento e para sua destinação final.

Já na década de 1990, os objetos informacionais como as redes de fibra ótica, telefones celulares e redes de internet ganharam maior destaque pelo mundo como uma importante ferramenta de aprofundamento social, econômico, político e cultural resultando no encurtamento de distâncias da globalização por meio das telecomunicações e dos meios informacionais. O gráfico a seguir, revela a tendência de crescimento dos produtos da linha verde no mercado brasileiro pela quantidade de toneladas inseridas dos produtos eletroeletrônicos ao longo dos anos.

Gráfico 1 - Inserção da linha de eletroeletrônicos no mercado brasileiro entre 2001 e 2011



Fonte: Abinee, Eletros, Análise Inventta, 2012.

Além de serem usados na medicina, na segurança e até mesmo na educação, novos canais eletrônicos que promovem a intermediação do homem

com os serviços, marcaram o sistema atual pela rapidez com que chega a informação e pela mesma rapidez com que as tecnologias são superadas:

Praticamente inevitáveis, as tecnologias contemporâneas se tornam, também, irreversíveis. Mas, em termos... Sua irreversibilidade advém de sua factibilidade. Ainda que fosse possível abandonar algumas técnicas como modo de fazer, permanecem aquelas que se impuseram como modo de ser, incorporadas à natureza e ao território como paisagem artificial. Nesse sentido elas são irreversíveis, na medida em que, em um primeiro momento, são um produto da história, e, em um segundo momento, elas são produtoras da história, já que diretamente participam desse processo. (SANTOS, 2009, p. 118)

A tecnologia e os aparatos que dela se derivam, produzem um efeito crescente e irreversível na produção de equipamentos eletroeletrônicos, sobretudo os que instigam constantes atualizações como os computadores e aparelhos de telefonia móvel.

O Programa Ambiental das Nações Unidas estima que 40 milhões de toneladas de resíduos sólidos eletroeletrônicos são produzidos anualmente no mundo todo e apenas 10% desse montante são reaproveitados pela reciclagem (UNEP, 2009). Ademais, os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), assim como os de origem hospitalar ou industrial, são muito nocivos para o meio ambiente; pois contêm elementos químicos tóxicos e metais pesados que, em parte, não são descartados e reciclados de maneira segura. Tais resíduos podem contaminar os lençóis freáticos, promover a degradação do solo ou a proliferação de vetores nos arredores da cidade e até mesmo contaminar os catadores de materiais recicláveis que lidam diretamente com esses materiais.

Desta forma, o comprometimento orçamentário que o governo federal passa a fornecer aos serviços essenciais como a coleta seletiva dos resíduos, visando a melhora da qualidade ambiental para a população, tende a aumentar.

1. OBJETIVOS

Objetivo Geral

- Analisar a questão dos resíduos sólidos eletroeletrônicos no município de São Paulo e a legislação pertinente.

Objetivos específicos

- Investigar os possíveis impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos eletroeletrônicos nos vazadouros a céu aberto e nos aterros sanitários;
- Analisar as bases legais do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, associando com o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Paulo;
- Analisar dados e informações relacionadas à reciclagem de materiais eletroeletrônicos no município de São Paulo, por meio do estudo de caso do CEDIR e do projeto Eco-Eleto.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa, pretendemos trabalhar com quatro pilares principais, a saber:

- **Prospecção bibliográfica** – Leituras de obras relacionadas à logística reversa, a produção continua de resíduos sólidos eletroeletrônicos no município, os impactos ambientais, a educação ambiental e a reciclagem. Desta forma, o uso de livros, artigos, dissertações e sítios na internet serão importantes componentes para a estrutura deste trabalho.
- **Prospecção da legislação** – Análise e revisão dos documentos que tratam do assunto no Brasil, com destaque para o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de São Paulo e os órgãos consultivos e deliberativos como a CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) e a Secretaria do Verde e Meio Ambiente, CETESB (Companhia de Tecnologia e Saneamento Ambiental) e também de agências e associações que possuam pesquisas e dados sobre a temática.
- **Trabalho de campo** – Visitações ao CEDIR (Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática) e ao Projeto Eco-Eleto, este último responsável pela capacitação dos catadores de lixo que trabalham nas cooperativas, para a realização de entrevistas abertas com os responsáveis pelos projetos.

3. ANTECEDENTES

O desenvolvimento e o barateamento de computadores no final da década de 1980 levaram ao surgimento de novos padrões de consumo na sociedade, passando por uma infundável busca de novas tecnologias e, conseqüentemente, ao descarte crescente das tecnologias consideradas mais obsoletas.

Com a nova realidade dos resíduos sólidos, passou-se a ter uma preocupação crescente em promover leis e ações convergentes para evitar o acúmulo destes resíduos e o seu descarte indevido no fim de seu ciclo produtivo. Dessa forma, são destacados neste capítulo inicial os principais esforços do Governo Federal e as leis estaduais que propiciaram um marco na definição, manuseio, tratamento e descarte dos REEE no Brasil.

Os REEE no Brasil apresentam, mesmo nos dias de hoje, uma legislação insipiente e abrangente para a sua destinação final, o que indica pouca preocupação e pressa para a resolução dos problemas mais prementes relacionados com os sérios riscos potenciais dos REEE, de forma direta ou indireta.

Em 1981, a Política Nacional para o Meio Ambiente, estabelecida mediante a edição da Lei 6.938, representou os primeiros passos do Brasil na articulação de padrões que tornassem possível o desenvolvimento sustentável por meio de mecanismos e instrumentos capazes de conferir ao meio ambiente uma maior proteção. Torna-se um marco legal para todas as políticas públicas do meio ambiente, o seu desenvolvimento pelos entes federativos e a regulamentação de cada atividade que envolva o meio ambiente.

A partir desse momento, iniciou-se uma integração e harmonização dessas políticas, abrangendo como base os objetivos e as diretrizes estabelecidas na referida lei pela União. A criação do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), formada pelos órgãos e instituições ambientais da União, dos estados, dos municípios, do Distrito Federal e pelas fundações criadas pelo poder público com o intuito de promover a padronização de ações,

práticas e regras do governo federal, estadual e municipal relacionadas à gestão ambiental.

Há ainda que se destacar a criação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), voltada para a formulação de diretrizes políticas e governamentais, além da deliberação das normas e padrões compatíveis com o meio ambiente.

Em 1991, estava em tramitação na Câmara dos Deputados Federais, o projeto de lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, discriminando logo no Capítulo I, art. 2º, inciso II a “não-geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos, bem como destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 1991, p. 01). O que pode ser entendido como um refinamento nas leis referentes à gestão de resíduos sólidos no Brasil. Há ainda, a regulamentação dos resíduos especiais ou diferenciados, que são:

(...) aqueles que por seu volume, grau de periculosidade, de degradabilidade ou outras especificidades, requeiram procedimentos especiais ou diferenciados para o manejo e a disposição final dos rejeitos, considerando os impactos negativos e os riscos à saúde e ao meio ambiente (BRASIL, 1991, p. 5).

Estes resíduos especiais aparecem pela primeira vez no projeto de lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, podendo incluir neste rol, os resíduos sólidos eletroeletrônicos pela sua grande capacidade de promover riscos à saúde.

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de resíduos perigosos de 1996 estabelece a necessidade de controlar ou vetar a entrada e resíduos nocivos no Brasil, acarretando riscos à saúde e ao meio ambiente. Foi fortemente influenciada pela Convenção de Basileia de 1989²,

² Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, sob a égide das Nações Unidas, concluída em Basiléia, na Suíça, foi promulgada no governo brasileiro sobre o decreto número 875, de 19 de julho de 1993. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1996_023.pdf>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2015.

reconhecendo o direito soberano do país de proibir a entrada ou depósito de resíduos perigosos e outros resíduos estrangeiros em seu território por meio de mecanismos internacionais de controle.

Em 2006, Política Estadual de Resíduos Sólidos, estabelecido pela Lei Estadual nº 12.300 de março de 2006, decretada pela Assembleia Legislativa, restringe-se a uma simples menção ao setor produtivo da indústria de material elétrico, eletrônico e de comunicação em confluência com as metas estabelecidas pelos Planos de Gerenciamento de Resíduos Urbanos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, coordenada e elaborada pelo Ministério do Meio Ambiente com o apoio do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA), e aprovada depois de quase 20 anos, estabelece leis para permitir o avanço necessário ao país no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado de resíduos sólidos; além de leis específicas para os resíduos sólidos eletroeletrônicos.

Dentre tais leis, está a da responsabilidade compartilhada³, que atribui responsabilidades aos fabricantes, distribuidores, comerciantes e consumidores. A atuação do PNRS em parceria com as cooperativas de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, preconiza a implantação de postos de entrega de produtos reutilizáveis e recicláveis, além da meta para eliminação dos vazadouros a céu aberto, com prazo limite até agosto de 2014. O PNRS ainda prevê, o estabelecimento de hábitos de consumo sustentáveis e o manejo adequado de resíduos sólidos.

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Paulo foi elaborado em conformidade com o PNRS e efetivado em 2014, condensando os planos já existentes. Estabelece, de igual modo, a responsabilidade compartilhada dos REEE e o estímulo às campanhas informativas em todos os meios de comunicação.

³ Mais adiante o conceito de responsabilidade compartilhada será desenvolvido.

4. OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS SÓLIDOS ELETROELETRÔNICOS

Além do aumento da quantidade de resíduos sólidos ao redor do mundo de maneira geral, houve mudanças de suas características em seu volume, com um maior crescimento de resíduos que apresentam algum grau periculosidade (OMS, 2010). Os resíduos considerados perigosos:

São aqueles que em função de suas características intrínsecas de sua inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada. (IBAM, 2001, p.26)

Entre aqueles que são considerados perigosos pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), estão os resíduos sólidos eletroeletrônicos: os metais pesados como o chumbo, o berílio, o mercúrio, o cádmio, o lítio; os retardantes de chamas bromados (substâncias químicas aplicadas nos componentes eletrônicos para evitar incêndios); os metais valiosos como o cobre, o ouro e a prata; ou ainda compostos plásticos utilizados no monitor, no teclado e no mouse. Os elementos tóxicos presentes em um computador ou ainda nos aparelhos de telefonia móvel podem conter diversos elementos químicos. O quadro 2 apresenta alguns dos principais metais pesados e os seus efeitos no organismo humano.

Quadro 2 – Principais metais pesados presentes no computador e os danos causados à saúde humana

Elemento/Substância Química	Principais danos causados à saúde humana
Retardadores de chama bromados	Cancerígenos e neurotóxicos: podem interferir na função reprodutora.
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 gastrointestinais, neuromusculares e hematológicas, podendo levar à morte.
Cobre	Intoxicações como lesões no fígado.
Cromo	Armazena-se nos pulmões, pele, músculos e tecido adiposo, pode provoca 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 3 a 30 gramas 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	10 gramas na forma de nitrato de prata são letais ao homem.

Fonte: ABDI, (2012). Modificado por Rodrigo Giovanoli (2016).

Como podemos observar, os metais pesados são danosos à saúde humana, podendo causar tanto efeitos brandos e reversíveis (elevação da pressão arterial e anemia), além de perda de olfato, da audição, da visão e o

enfraquecimento ósseo (FRUET, 2000); como trazer consequências letais. Isto evidencia a importância da criação de diretrizes legais com o intuito de fornecer regulamentação para os compartilhamentos de sistema de coleta, tratamento, destinação final e possíveis soluções para reduzir os impactos ambientais.

O impacto ambiental é conceituado por diversos autores em áreas distintas; da geografia à engenharia ambiental. O que torna a compreensão ainda mais difícil, não havendo consenso em uma definição. Todavia, impacto ambiental é considerado como:

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam: (I) a saúde, a segurança e o bem-estar da população; (II) as atividades sociais e econômicas; (III) a biota; (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (V) a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986, n.p.)

Nesta definição, o impacto ambiental é visto como um conjunto de ações de origem antrópica que acarretam mudanças de valor ou propriedade no meio ambiente. Os impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos eletroeletrônicos tendem a passar despercebidos aos olhares menos atentos, pois são normalmente encontrados em fragmentos ou em pequenos componentes. Sendo assim, não são tão facilmente encontrados nas ruas como outros tipos de resíduos (o plástico, o papelão ou as latas de refrigerantes, etc.), embora existam ocorrências, como a que foi registrada na imagem a seguir.

Imagem 1 – Registro de teclado de computador descartado de maneira inapropriada.

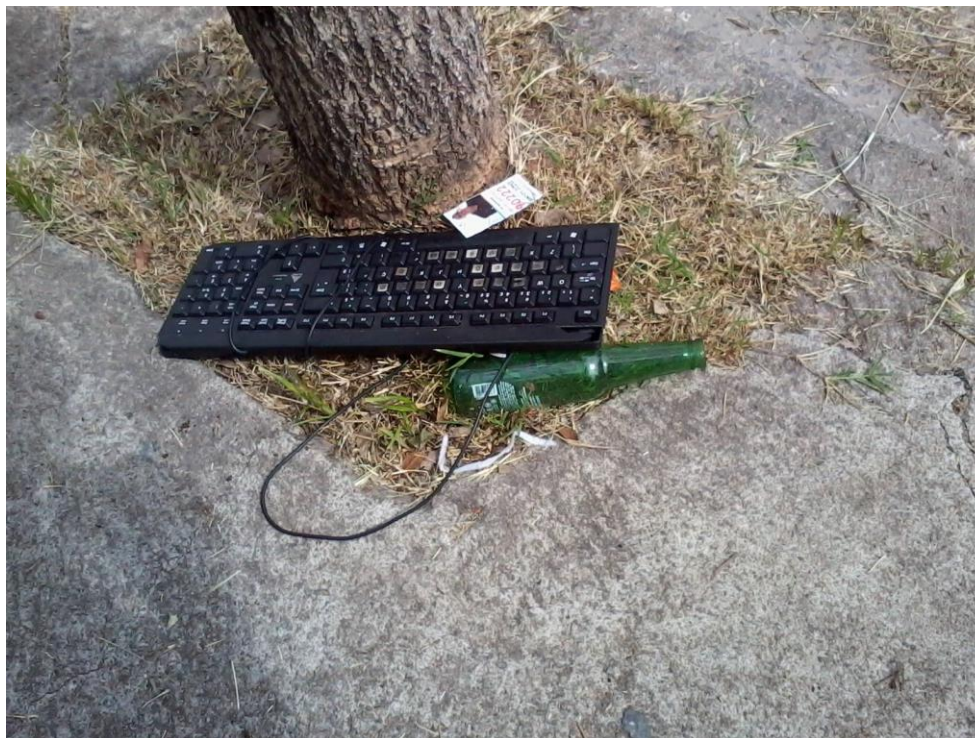


Imagem 1: Teclado descartado de maneira inapropriada. Fonte: Rodrigo Giovanolli.

O REEE quando coletado, se não encaminhado para a reciclagem, apresenta basicamente dois destinos: os vazadouros a céu aberto ou os aterros sanitários. Os vazadouros a céu aberto consistem no recebimento de resíduos sólidos dispostos sem os cuidados básicos ao meio ambiente:

São uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga do lixo sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública” (IPT, 1995, p. 76).

Embora os vazadouros clandestinos a céu aberto ainda sejam mais uma realidade do município de São Paulo, houve uma gradual substituição destes por aterros sanitários. Na Região Metropolitana de São Paulo, os vazadouros

ainda estão presentes em muitos municípios, perpetuando a contaminação do solo e a proliferação de vetores.

O aterro sanitário, diferentemente dos vazadouros á céu aberto, refere-se a um:

[...] método que utiliza princípios de engenharia para confinar resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume possível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão da jornada de trabalho ou a intervalos menores, se necessário (IPT, 1995, p. 75).

Embora os aterros sanitários sejam implementados para evitar a contaminação do solo e dos lençóis freáticos pelo chorume⁴, o sistema não está livre de falhas operacionais:

Na maioria dos aterros sanitários, não há tratamento adequado para o chorume (líquido tóxico liberado pela decomposição orgânica do lixo). Dessa condição resulta que os resíduos tóxicos podem contaminar os solos e as fontes subterrâneas de água, enquanto os gases produzidos no processo de decomposição são liberados no meio ambiente de forma não controlada (GOUVEIA, 1999, p. 56).

As possibilidades de contaminação tornam a instalação de um aterro sanitário em áreas urbanas ainda mais difíceis. Muitos dos aterros sanitários já saturados do município de São Paulo, mesmo tendo encerrado suas atividades, encontram-se contaminados internamente, acarretando gastos e atenção constantes para impedir que o chorume rompa a membrana e dissemine para as regiões contíguas.

⁴ “Líquido produzido pela decomposição de substâncias contidas dos Resíduos Sólidos Urbanos (principalmente matéria orgânica), que tem como características a cor escura, o mau cheiro e elevado potencial poluidor; [...]é causado diretamente pela umidade contida nos resíduos aterrados e indiretamente pelo escoamento superficial e precipitação” (ABNT, 1992, p.02)

Os aterros sanitários no município de São Paulo apresentam um histórico extenso e recorrente de problemas referentes à sua operacionalidade. Otávio Cabrera de Léo em sua dissertação de mestrado intitulada “O lugar do lixo na cidade de São Paulo, a gestão territorial e a contribuição geográfica” (LEO, 2006), revela por meio de imagens de satélite um padrão espectral específico em seis grandes e importantes aterros⁵ do município de São Paulo (Vila Albertina, Vila Jacuí, São Mateus, Sapopemba, Santo Amaro e Itatinga).

Este padrão espectral adquirido com o auxílio de imagens radiométricas do satélite CBERS I, apresenta uma coloração amarelada no interior dos aterros, o que poderia indicar fluxos de chorume dispersos em toda a sua extensão. Além disso, há a presença de solo exposto em suas adjacências, o que pode ser interpretado como o extravasamento do chorume, sendo necessário o constante monitoramento dessas áreas (LÉO, 2006). O quadro 3 apresenta as possíveis contaminações causadas pelos aterros sanitários.

⁵ Todos os seis aterros sanitários citados estão com suas atividades encerradas.

Quadro 3 – Possíveis contaminações causadas pelos aterros sanitários

	Riscos	Causas	Tipo de aterro	Evoluções possíveis
D A N O S D U R Á V E I S	Explosão	Produção de biogás (principalmente metano)	Resíduos fermentáveis na ausência de dispositivos de coleta do biogás	Riscos ao longo de 30 a 50 anos depois do aterramento
	Poluição das águas superficiais	Vazamento do chorume na rede hidrográfica devido à falta de dispositivos de coleta	Quaisquer aterros sem dispositivo adequado ou com instalações antigas	Riscos contínuos até a estabilização orgânica dos resíduos ; Cessação da produção de biogás e diminuição da carga orgânica a favor da carga mineral
	Poluição das águas subterrâneas	Infiltrações das águas no subsolo (por ex: ruptura da membrana)	Quaisquer aterros sem bom sistema de estanqueidade	
	Poluição atmosférica	Emissão de gás	Aterros de resíduos domésticos	
		Emissão de fumaça devido as queimas	Lixões e aterros com um queimador de gases	
D A N O S R E V E R S Í V E I S	Contaminação direta	Contatos resíduos <---> homem	Todos os aterros	Cessa com o fim da exploração
	Incêndios	Queima dos gases em queimador	Todos os aterros	
	Odores	Fermentação dos resíduos	Aterros sem cobertura feita gradualmente	
	Animais	Alimento potencial	Aterros sem cobertura periódica e sem fechamento correto	
	Ruído	Atividades do aterro	Proximidade de habitações; instalações antigas	
	Transporte pelo vento	Falta de cobertura sistemática dos resíduos estocados	Aterros de resíduos domésticos	Cessa se os resíduos são cobertos
	Visibilidade do local	Má escolha de implantação	Aterros em zonas urbanas ou turísticas	Cessa com a reinserção paisagística

Fonte: BARROS,2012.

Como visto acima, há uma quantidade elevada de possibilidades que culminam em potenciais impactos ambientais, podendo ser uma realidade em aterros que não possuam monitoramento constante, ou ainda que não apresentem alternativas de manutenção. Mesmo nos aterros já saturados é necessário colocar em prática diversas medidas de recuperação e prevenção de impactos, entre eles:

[...] projeto paisagístico e de uso futuro da área; as condições de cobertura final, com uma eventual camada vegetal e com arborização [...]; tratamento dos gases e percolados que continuam a ser gerados anos depois do encerramento do

aterro; inspeções periódicas de campo, com o monitoramento de parâmetros importantes (BARROS, 2012, p. 228).

Deste modo, o fechamento de um aterro acarreta em uma série de custos mesmo quando não há mais um retorno financeiro para as empresas, sendo possível também a eventualidade de que esse material aterrado seja liberado nas camadas mais profundas do solo.

Além disso, pode-se demorar muito tempo até que os danos ao meio ambiente sejam apercebidos. A poluição das águas superficiais (e das águas subterrâneas em especial) nos revela que sem um sistema de drenagem adequado para que o chorume seja transportado para tratamento, e sem uma coleta seletiva eficiente restringindo a quantidade de metais que são aterrados, os efeitos podem ser desastrosos.

Embora não haja dados muito concretos sobre a natureza dos resíduos que chegam até os aterros, em especial aos aterros já saturados, a contaminação por metais pode estar relacionada com os resíduos sólidos eletroeletrônicos, uma vez que tais resíduos estão inseridos em larga escala na sociedade. Desta forma,

[...] pela diversidade que os resíduos industriais podem apresentar como lixo dos escritórios, resíduos de limpeza de pátios e principalmente aparas de fabricação, rejeitos, resíduos de processamentos e outros que variam para cada tipo de indústria, infere-se a existência de materiais eletrônicos devido à presença de substâncias muito comuns em sua composição (NATUME; SANT'ANNA, 2011, p. 4 – 5)

Há ainda, uma quantidade enorme de aparelhos de telefonia móvel que dificultam a gestão de resíduos sólidos e intensificam a necessidade de monitoramento constante das empresas fabricantes e do governo federal. Em 2014, a quantidade de celulares no Brasil chegou a 283,5 milhões de aparelhos celulares ativos, com uma densidade de 138,4 acessos para cada 100

habitantes; destes 125,5 milhões só na região Sudeste, correspondendo a 146,64 acessos para 100 habitantes (ANATEL, 2015). O que indica a surpreendente marca de mais de um aparelho celular por pessoa, além de uma quantidade grande de aparelhos desativados ou guardados em casa.

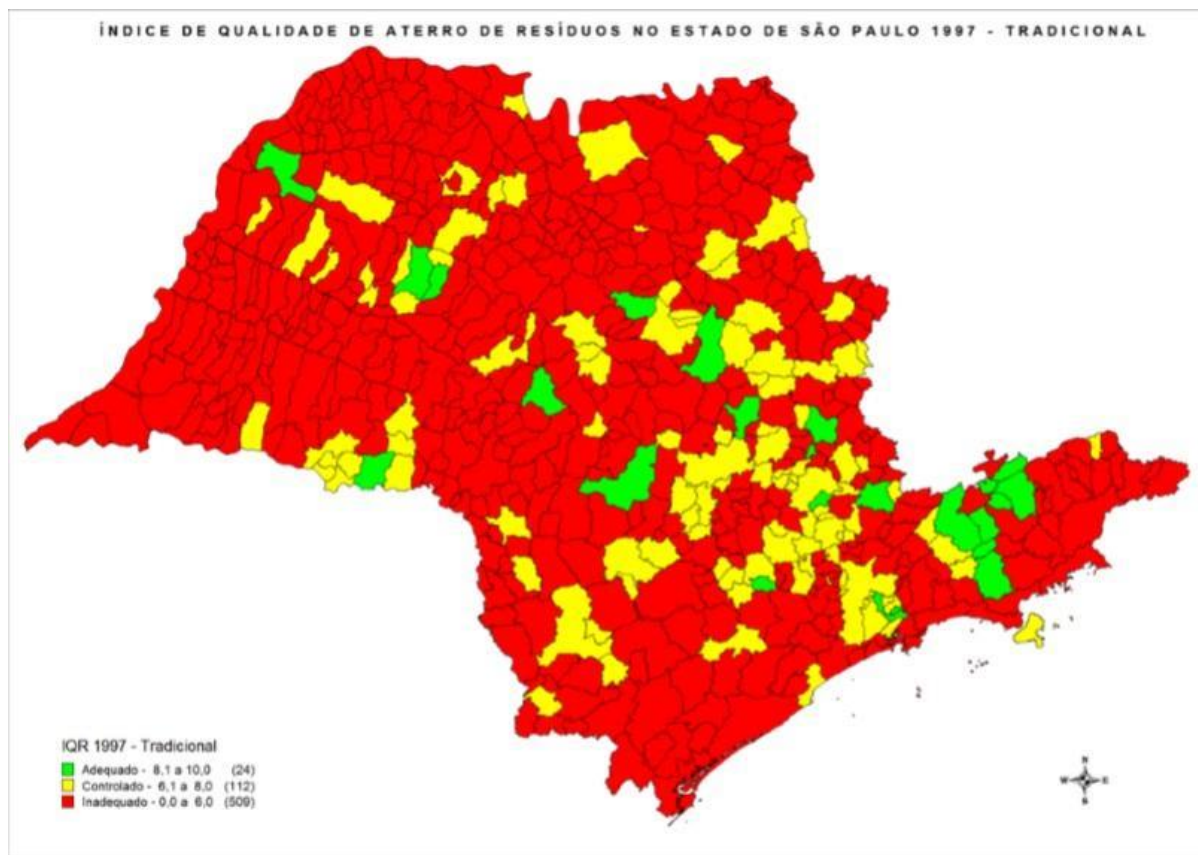
Estes aparelhos, assim como os computadores, podem causar sérios problemas ambientais, uma vez que frequentemente têm como destino final os aterros sanitários sem passar por qualquer tipo de triagem e discriminação. De acordo com Barros,

[...] esta enorme quantidade de equipamentos e seus acessórios estarão obsoletos em poucos anos, fazendo crer, portanto que serão descartados de maneira inadequada (e com reduzido percentual de reciclagem), junto com os resíduos convencionais. (2012, p. 384)

Ainda que os REEE possuam uma grande capacidade de contaminar o solo e os lençóis freáticos, mesmo com as medidas de segurança dos aterros sanitários (evidenciado nesse capítulo), vale destacar que no estado de São Paulo os dados publicados pela CETESB em seu inventário estadual de resíduos sólidos urbanos de 2014, apontaram para melhorias significativas na qualidade dos aterros sanitários.

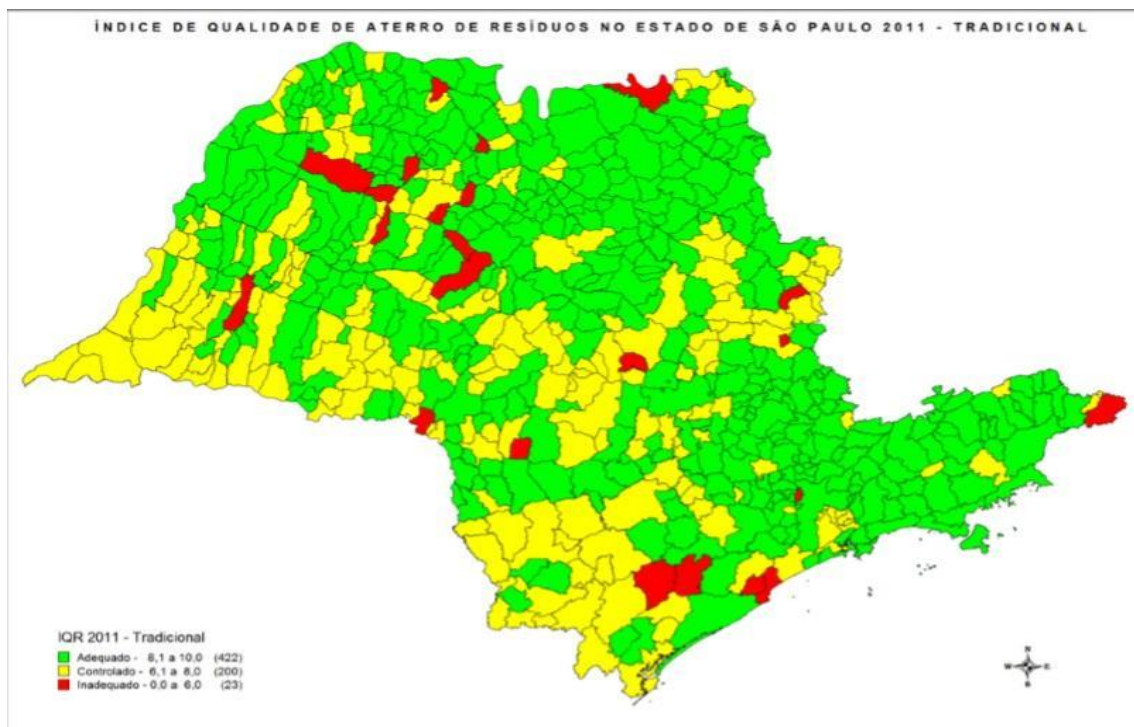
Em 1997, a maioria dos municípios do estado de São Paulo apresentavam índices inadequados de qualidade dos aterros sanitários e certamente dos vazadouros a céu aberto, que ainda faziam parte do contexto paulista. Já nas avaliações de 2011 e 2014, houve uma grande melhora nestes índices; passando a ser considerados como “controlados” ou “adequados” em grande parte dos aterros sanitários do estado (CETESB, 2014). A seguir, alguns mapas que mostram a evolução na qualidade dos aterros do estado de São Paulo nos anos de 1997, 2011 e 2014.

Mapa 2 – Índice de qualidade de aterro de resíduos no estado de São Paulo 1997 – Tradicional



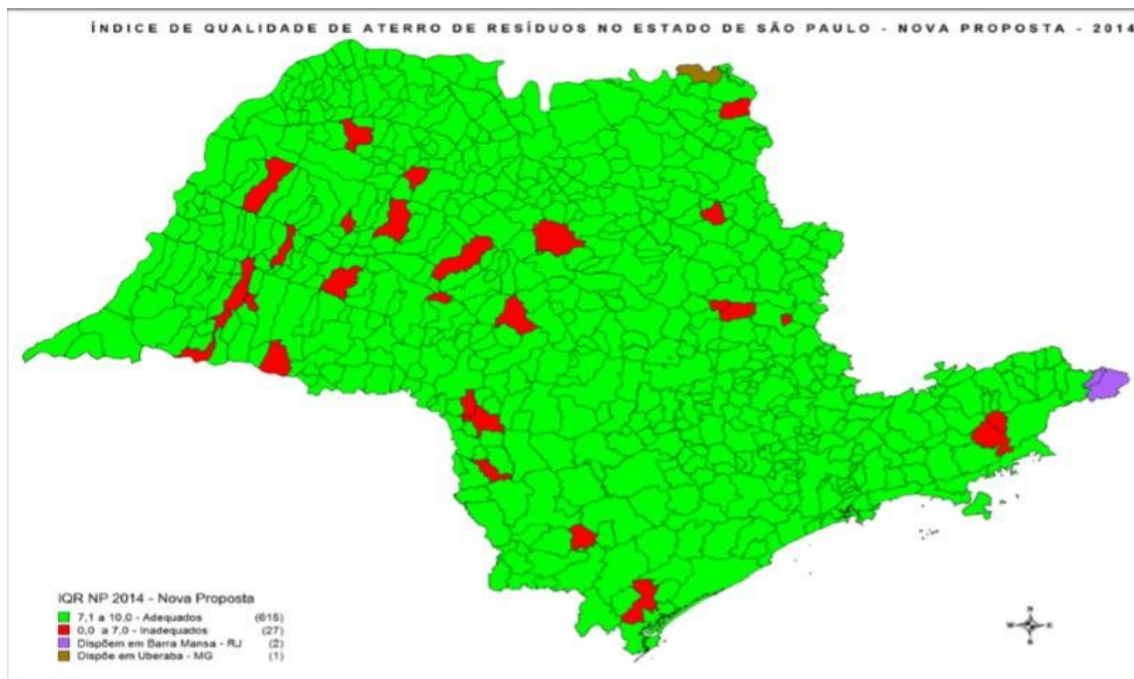
Fonte: CETESB, 2014. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.

Mapa 3 – Índice de qualidade de aterro de resíduos no estado de São Paulo 2011 - Tradicional



Fonte: CETESB, 2014. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos.

Mapa 4 – índice de qualidade de aterro de resíduos no estado de São Paulo 2014 – Nova Proposta - 2014



Fonte: CETESB, 2014. Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos

Os mapas 2,3 e 4 mostram uma significativa evolução na qualidade dos aterros ao longo de 17 anos (1997 a 2014), embora a pesquisa não aponte a presença de aterros clandestinos no estado de São Paulo. A “Nova Proposta” presente no título refere-se aos novos critérios de classificação e de locais de destinação, que foram sendo incorporados ao longo dos anos pela CETESB. O modelo tradicional (1997), portanto, refere-se a uma metodologia de análise mais limitada do ponto de vista técnico. Informações da metodologia atual de avaliação do Índice de Qualidade de Resíduos, denominado de IQR, estão embasadas na Nova Proposta, que relaciona novos critérios de classificação e locais de destinação, incorporando o conhecimento e a experiência adquirida ao longo dos anos pela CETESB (*Idem*, 2014).

A situação dos aterros no município de São Paulo em 1997 apresentava-se “controlada”, assim como alguns outros municípios da RMSP. Apenas Osasco apresentava uma situação “inadequada”.

Após a criação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos em 2010, como podemos ver nos mapas referentes a 2011 e 2014, a situação dos aterros se mostrava “adequada” em toda a RMSP, o que demonstra a importância do PNRS para a consolidação de ações por parte dos municípios para regularizar sua situação (embora nem todos os municípios tenham conseguido atingir a meta dentro do prazo estabelecido em 2014).

5. RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA E LOGÍSTICA REVERSA À LUZ DOS PLANOS FEDERAIS E MUNICIPAIS

O conjunto de leis desenvolvidas pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos, embora insipientes e generalistas no que tange os REEE, propõem avanços e diretrizes norteadoras para a gestão integrada de resíduos sólidos. O PNRS também apresenta objetivos congruentes que passam a compor direta ou indiretamente a melhor utilização destes resíduos em âmbito nacional.

O termo gestão integrada de resíduos sólidos é utilizado indiscriminadamente como sinônimo de gerenciamento de resíduos sólidos, ainda que tanto um quanto o outro apresentem distinções importantes pelo PNRS. Desta forma, a gestão integrada de resíduos sólidos de acordo com o capítulo II, art. 3º inciso XI do PNRS consiste no:

conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões políticas, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010)

Na gestão integrada de resíduos sólidos há uma interação de todas as dimensões que compõem a sociedade, indicando assim, a transversalidade e o grau de complexidade que envolve os resíduos sólidos, devendo serem estudados em sua completude. Há ainda que se destacar que a gestão atende a uma lógica basicamente estratégica e se situa, sobretudo, no âmbito político. Já o gerenciamento de resíduos sólidos é compreendido como:

[...] um conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequadas e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL,2010a, np).

Pode-se perceber neste caso uma lógica operacional, pautada basicamente nos processos de destinação dos resíduos sólidos; desta forma, o gerenciamento executa as ações pensadas pela gestão, sendo de primordial importância para a sua eficiência.

A prerrogativa de integração e cooperação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos com os estados, Distrito Federal e municípios brasileiros estimulou a elaboração de planos municipais de resíduos sólidos, como é o caso do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de São Paulo (PGIRS).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos apresenta uma série de pontos relevantes na estruturação da gestão dos resíduos sólidos eletroeletrônicos, que devem ser destacados. Com relação à abrangência, as leis se estendem para as “pessoas físicas e jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente pela geração de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010b), o que propicia ao poder público, às grandes empresas, ao setor comercial e à população voltarem suas atenções e esforços para o ciclo de vida dos produtos que consomem.

Além disso, há de se considerar a grande importância dos catadores de materiais recicláveis para as políticas públicas do governo federal; estes se reúnem por meio de cooperativas em todo o município de São Paulo. São responsáveis por fazer a coleta dos resíduos nas ruas em circuitos pré-definidos, da forma mais eficiente e rápida possível em cada bairro e distrito dentro da grande São Paulo.

Os catadores estão à margem da maioria dos direitos sociais e trabalhistas. Compostos por uma população de baixa renda, eles exercem um trabalho de extrema importância no cumprimento das metas de gerenciamento de resíduos sólidos de toda natureza, mas não raramente, o fazem em condições sub-humanas. A maioria deles está alinhada ao Movimento Nacional de Materiais Recicláveis (MNCR), que tem como intuito primordial a valorização dos catadores, sua organização social e produtiva na sociedade e melhores condições de vida para os catadores e suas famílias (MNCR, 2015). O PNRS atribui a estes um papel de destaque no auxílio da universalização da coleta

seletiva pelo Brasil, como forma de aprimoramento da sustentabilidade e da manutenção da saúde coletiva.

O PNRS destaca ainda a parceria do poder público com os catadores, estimulando a implantação de mais cooperativas por todo o território nacional, por meio de incentivos e financiamentos. Como podemos ver no capítulo V, art. 42, inciso III, o governo federal promove a:

[...] implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas ou de baixa renda (BRASIL, 2010, p. 20).

Desta forma, os catadores passam a ter uma renda e uma inserção no mercado de trabalho, agindo de modo complementar às empresas recolhedoras de lixo. A renda advém da venda dos materiais recicláveis para empresas que os reciclam, gerando um acréscimo no ciclo de vida desses produtos.

Há ainda que salientar a criação pelo decreto nº 7.405, de dezembro de 2010, o Programa pró-catador em associação com o Ministério do Meio Ambiente e a Secretaria Geral da Presidência da República, denominando o Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Reciclagem (CIISC) como corolário do PNRS, motivando principalmente:

[...] ações que permitam aos catadores o acesso à políticas públicas, como documentação básica, assistência social, saúde, assistência jurídica, educação, moradia, dentre outras, e posteriormente sua inclusão produtiva no mundo do trabalho (BRASIL, 2010, p. 1).

Tais benefícios e incentivos concedidos aos catadores contribuem para o fortalecimento da classe dos catadores de materiais recicláveis, auxilia no processo da logística reversa e na responsabilidade compartilhada. Além disso, por estarem diretamente associados às diretrizes dos planos municipais e federais, os catadores contribuem para uma maior efetividade à gestão do poder público quando atingem as metas de reciclagem. Entretanto, os catadores passam cotidianamente por situações potencialmente contaminantes ao lidar com os REEE no manuseio e no processo de triagem de resíduos sólidos.

A responsabilidade compartilhada confere certos deveres e obrigações para o setor privado como as indústrias, os comerciantes, os distribuidores, os importadores, aos consumidores e ao poder público. Objetiva-se com isso o cumprimento de diversas metas, como é possível ver no capítulo III, art. 30, parágrafo único do PNRS. Entre as principais estão:

- I - Compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;
- II - Promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;
- III – Reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais. (BRASIL, 2010, p. 16 - 17)

O inciso I destaca a importância de instigar as relações econômicas entre o poder público e os agentes sociais e econômicos para potencializar as estratégias sustentáveis. Com base nestas metas propostas, a gestão empresarial representa um importante eixo de coesão para a eficiência da reciclagem dos REEE; buscando além de uma saída ambientalmente adequada para os seus próprios produtos, a conquista de um mercado lucrativo

e fecundo na reciclagem destes materiais. O inciso II destaca a importância de não somente fazer um encaminhamento dos REEE para os órgãos públicos e privados competentes como também salienta a possibilidade de reinseri-los no ciclo produtivo, fazendo menção, portanto, à logística reversa. O inciso III, ratifica uma preocupação recorrente nas Conferências em defesa do meio ambiente, da redução de resíduos na matriz geradora, o que poderia ser direcionado também aos REEE, procurando fazer uso de equipamentos e aparelhos de telefonia que ainda estão em bom estado de conservação. Desta forma, se evitaria o consumo exacerbado dos REEE e consequentemente o descarte desses produtos no meio ambiente.

Tais propostas tornam imprescindível a mobilização e a utilização de mecanismos internos das empresas, propiciando o recolhimento de seus produtos após o fim de ciclo produtivo. Sendo assim, em março de 2013, empresas firmaram compromisso por uma gestão sustentável de resíduos sólidos instituindo uma Carta de Compromisso denominada “Empresas pela Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos”, com o objetivo de promover um novo modelo de desenvolvimento para o país, em conjunto com a instância governamental e a sociedade civil (ETHOS, 2013).

Entre os principais objetivos estão o desenvolvimento de gestão ambiental, de pesquisas com o intuito de avaliar o ciclo produtivo dos produtos, os estímulos à coleta seletiva em projetos patrocinados pelas empresas, a inclusão de cooperativas de catadores de materiais recicláveis e a implantação de acordos setoriais com o PNRS (ETHOS, 2013).

O PGIRS embora tenha condensado muitas das leis engendradas no PNRS, também desenvolve reflexões acerca da sua própria realidade municipal. Ele ainda amplia e abaliza as leis mais abrangentes relacionadas à Responsabilidade Compartilhada, dando maior ênfase à necessidade de fortalecer a:

- Inclusão no orçamento municipal de fontes financeiras para desenvolvimento de uma Política Integrada de Resíduos Sólidos, mediante fomento de fundos federais, estaduais e municipais para seu fortalecimento;

- Promoção da divulgação de informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos na cidade, garantindo a transparência do processo e possibilitando um diálogo permanente com os diferentes segmentos da sociedade;
- Difusão, de forma contínua, das boas práticas de Sustentabilidade para todos os segmentos da sociedade;
- Promoção de campanhas informativas em todos os meios de comunicação (jornal, rádio, TV e internet) para orientar a população sobre suas responsabilidades na cadeia dos resíduos; Estabelecimento das metas, critérios e mecanismos de acompanhamento e avaliação permanente dos programas educativos, construindo indicadores para mensurar sua eficácia (SÃO PAULO, 2010, p. 12).

Pelo exposto anteriormente, pode-se afirmar que o município estimula a cooperação de outras esferas públicas, repartindo assim, o peso proveniente da gestão e gerenciamento de uma cidade extremamente populosa como São Paulo. Além disso, o PGIRS atribui à divulgação nos meios de comunicação da Responsabilidade Compartilhada grande importância para a sua maior eficácia, promovendo um maior conhecimento por parte da população ao proporcionar a difusão de boas práticas em relação aos produtos no fim da sua vida útil por meio da educação ambiental. Entretanto, os esforços do poder municipal ainda estão aquém do esperado no que concerne à divulgação principalmente dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) para destinar adequadamente os REEE.

A Responsabilidade Compartilhada está diretamente relacionada com a logística reversa, na medida em que incentiva as pessoas físicas e jurídicas ao reaproveitamento e a redução da geração de resíduos sólidos, promovendo o caminho inverso no ciclo produtivo convencional que se inicia resumidamente, com a aquisição de matérias-primas, a produção do produto, o transporte destes produtos para o comércio, a aquisição pelo consumidor e, por fim, o seu descarte. O PNRS no capítulo II, art. 3º, parágrafo XII, caracteriza a logística reversa como:

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento,

em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação ambientalmente adequada (BRASIL, 2010, n.p.).

No caso da logística reversa, há uma preocupação das empresas e do poder público para que os produtos que já não tem serventia para o consumidor possam ser reinseridos no ciclo produtivo. Por esta razão, há a necessidade de se criar locais e postos de coleta para facilitar o recebimento, a operacionalização e a retirada destes resíduos sólidos.

Em 2013, foi editado o Decreto nº 53.924, convocando a Conferência Municipal de Meio Ambiente e criando o Comitê Intersecretarial, auxiliando na reelaboração do PGIRS para motivar a participação popular. Como resultado desse processo, a IV Conferência Municipal do Meio Ambiente de São Paulo de agosto de 2013 levou em consideração as propostas dos representantes de cada uma das 31 subprefeituras da cidade de São Paulo sobre a questão dos resíduos sólidos, tais como: destinação adequada de resíduos sólidos secos e úmidos, resíduos da logística reversa e de resíduos dos serviços de saúde. (BRASIL, 2014).

Ainda no artigo 19 da Lei 12.305/2010, é destacada a existência de um conteúdo mínimo para a operacionalização da gestão de resíduos sólidos municipais, dentre os itens, apresenta-se o inciso X, prevendo “programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010, n.p.).

O inciso X do PNRS ratifica a importância da educação ambiental no gerenciamento de resíduos sólidos nacionalmente e, mais especificamente, no município de São Paulo. É um importante elemento para o sucesso estratégico de um planejamento ambiental, envolvendo não só a população de um modo geral como as pessoas jurídicas (indústrias, comércios e serviços), organizações governamentais e não governamentais. Rozely dos Santos destaca a importância da educação ambiental para o desenvolvimento do planejamento ambiental:

Todo planejamento ambiental inclui diretrizes voltadas para a educação. Seu objetivo é estabelecer vínculos entre as alternativas propostas e a população, de forma que a conservação ocorra efetivamente, com o auxílio e a compreensão da sociedade envolvida (SANTOS, 2004, p. 168).

Criar vínculos com a população sempre foi um desafio para o poder público, de tal forma que ainda nos dias de hoje há pouca visibilidade nos meios de comunicação para a divulgação de medidas ambientalmente adequadas dos resíduos sólidos eletroeletrônicos.

O planejamento ambiental a serviço da criação de políticas ambientais aparece também como uma forma de promover a conscientização e engajamento do cidadão para a coleta seletiva, além de incentivar parcerias do governo com grandes empresas do setor privado (frequentemente em hipermercados e shoppings centers, onde que há uma grande movimentação de pessoas). Ele ainda se apresenta como forma de melhoria das condições de vida para o ser humano, objetivando a sustentabilidade como meta a ser alcançada em um intervalo de médio a longo prazo. Nesse sentido, o planejamento ambiental se estrutura como:

[...] um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizadas das informações, por meio de procedimentos e métodos, para se chegar a decisões ou escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis. Sua finalidade é atingir metas específicas no futuro, levando à melhoria de uma determinada situação e ao desenvolvimento das sociedades (SANTOS, 2004, p. 24).

É importante que o planejamento ambiental seja trabalhado paralelamente com o poder público e a população, amparado pela criação de programas condizentes às normas e padrões ambientais, além da elaboração de projetos que proporcionem o tratamento e disposição adequada dos REEE e a reciclagem de seus componentes como alternativa para preservar futuramente os recursos naturais.

O PNRS é uma ferramenta do planejamento ambiental assim como o PGIRS: estes planos são formulados “como um conjunto de ações a serem adotadas, visando determinado objetivo ou meta política” (*Ibidem*, 2004, p. 25). Propõem e preveem por meio de um aparato jurídico medidas para a redução, contenção e solução relacionadas ao crescimento desses resíduos, evitando maiores ameaças à população. São parâmetros mais abrangentes e gerais se comparados com os programas, normas e projetos; tratando de princípios e também de objetivos a serem alcançados dentro de um determinado período.

No caso do PNRS, este período se estende no decorrer de quatro anos, havendo mudanças e ajustes necessários para o seu aprimoramento. Santos (2004) destaca a importância de se caracterizar e nomear um planejamento ambiental para que obtenha um melhor entendimento de seus objetivos:

[...] O usual é que é que os planejamentos venham adjetivados com palavras que definem ou caracterizam seu principal rumo de ação. Os ‘adjetivos permitem identificar, o tema, a área, o setor de atividade, o ideário ou mesmo o paradigma em que alinha o trabalho (p.25).

Sendo assim, os planos aqui estudados têm caráter administrativo e político, pois se constituem como ferramentas do planejamento ambiental político institucional, que implicam na realização de estudos voltados para os limites administrativos tanto no âmbito federal (PNRS) como no municipal (PGIRS). Além disso, o planejamento ambiental tem uma abrangência espacial, uma vez que se observa a ênfase no território. Estes planos estabelecem como proposta a gestão de resíduos sólidos por meio da legislação ambiental, visando evitar e contornar os impactos ambientais e diagnosticar os desequilíbrios causados pelo acúmulo de resíduos sólidos na sua configuração territorial. Além disso,

Tal como o PNRS, as diretrizes do PGIRS apresentam leis muito genéricas e abrangentes para os REEE, seguindo praticamente os mesmos preceitos e disposições. Embora a responsabilidade compartilhada seja uma disposição inovadora para evitar excessos e até mesmo coibir atividades e ações ilegais tanto do poder público e privado como da população pelas irregularidades de gerenciamento e descarte de resíduos sólidos, “atende ao interesse econômico dos produtores, no momento em que, ao responsabilizar todo mundo, promove uma desresponsabilização generalizada” (VILLELA, 2013, p. 38). Quando se fala em Responsabilidade Compartilhada, surge a possibilidade de se isentar e atribuir ao outro as medidas que poderiam ser tomadas, sem que isso represente um descumprimento do regulamento.

Deste modo, a responsabilidade compartilhada é distribuída de forma desigual. Nem a população, nem a iniciativa privada assumem o ônus de seus passivos ambientais. Tal como afirma Mateo Rodriguez:

A negociação e a concentração entre agentes econômicos e atores sociais tornam-se um dos requisitos fundamentais da Política Ambiental, porque em si, tem um caráter setorial complexo multidimensional e multissetorial (RODRIGUEZ; SILVA, 2013, p. 137).

O que se observa é a dificuldade de negociação e diálogo entre tais agentes, o que compromete a eficiência do Planejamento Ambiental. Além disso:

Um dos principais objetivos é eliminar ou minimizar a ocorrência de conflitos ambientais. Estas são características de desacordos, das discórdias ou mesmo de elementos de violência entre os agentes e atores. Eles geralmente surgem como resultado da tendência de usar diferentes formas e espaços semelhantes em recursos e serviços ambientais. Têm um impacto sobre as características dos sistemas ambientais, refletida na economia e na sociedade. Esses conflitos

geralmente têm um caráter distributivo. Este caráter é devido as assimetrias ou desigualdades, espaciais e temporais no acesso, no uso, na ocupação e na apropriação que fazem dos seres humanos e nos recursos e serviços ambientais (RODRIGUEZ; SILVA, 2013, p. 137)

A ocorrência de conflitos a partir dos instrumentos do planejamento ambiental é esperada e natural, uma vez que há um jogo de interesses entre os agentes que compõem a Responsabilidade Compartilhada, em especial o poder público e privado, que possuem uma maior responsabilidade com relação aos malefícios do descarte inapropriado desses resíduos. Desta forma, o diálogo pouco eficiente da prefeitura com as grandes empresas produtoras de equipamentos eletroeletrônicos faz com que a primeira apresente uma sobrecarga de funções no gerenciamento ambiental. A prefeitura se responsabiliza pela coleta seletiva porta a porta, instalação de centrais mecanizadas de materiais recicláveis, capacitação de catadores de materiais recicláveis das cooperativas.

A perpetuação do PNRS de 2010 e ainda, a não atualização das leis concernentes aos REEE torna o ambiente profícuo para as grandes empresas produtoras de equipamentos eletroeletrônicos não se responsabilizem pelos seus passivos ambientais. Até mesmo a divulgação das empresas que fazem o recolhimento desses produtos é pouco expressiva (visto que pelo PNRS, são obrigadas a aceitarem seus produtos de volta), sendo inacessíveis ao público em geral; a boa vontade e engajamento da população passam a constituir um fator decisivo para uma melhor destinação dos resíduos e o êxito do planejamento ambiental.

Outro ponto importante é a insuficiência dos locais de coleta no município de São Paulo: as empresas em associação com a prefeitura estabelecem campanhas para o recolhimento de REEE, Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), foram implementados sete pontos de coleta por meio de uma

parceria do Grupo Pão de Açúcar e a Associação Reciclázaro⁶, conjuntamente com a Prefeitura do Município de São Paulo. Esses pontos foram espalhados em vias de grande circulação como a Avenida Paulista localizada no bairro da Bela Vista e a Rua Libero Badaró localizada no bairro do Anhangabaú (ABRELPE, 2015). Essas iniciativas são acanhadas e insipientes e ainda não atendem população de aproximadamente 13 milhões de habitantes, com uma produção crescente de REEE, como já apresentado anteriormente.

O pouco conhecimento por parte da população sobre os impactos ambientais causados pelo mau gerenciamento dos REEE contribui para a não eficácia dos dispositivos de coleta (locais de entrega voluntária). Esse pouco conhecimento é potencializado pela insuficiência de trabalhos voltados para a educação ambiental seja nas escolas, nos meios de comunicação (rádio, televisão, internet) e pela própria prefeitura ao não incluir nas latas de coleta seletiva um compartimento para REEE. A inclusão de compartimentos daria mais visibilidade para a reciclagem desses resíduos.

Somando-se a isso, o poder público municipal apresenta uma grande dificuldade em fiscalizar o descumprimento das diretrizes do PNRS e do PGIRS, visto que esses resíduos se apresentam de forma difusa e abrangente no município por constituírem produtos de fácil aceitação pela população, diferentemente do papelão, plásticos e latinhas de alumínio que costumam se avolumar no centro da cidade de São Paulo em decorrência dos grandes centros comerciais e financeiros e pelo grande fluxo de pessoas.

Ainda há um número reduzido de cooperativas que trabalham com esse tipo de resíduo, e poucos são os cooperados que possuem treinamento específico.

⁶ A Associação Reciclázaro tem como visão “construir alternativas para a reinserção da população em situação de vulnerabilidade social e preservação do meio ambiente” (RECICLÁZARO, 2015).

6. ESTUDO DE CASO DO PROJETO ECO-ELETRO E DO CENTRO DE DESCARTE E REUSO DE RESÍDUOS DE INFORMÁTICA (CEDIR)

Neste capítulo são apontadas possibilidades de gerenciar o REEE por meio de modelos que foram pensados e implementados na Universidade de São Paulo e que apresentaram e apresentam grande destaque tanto pela sua simplicidade como pela sua eficácia.

Desta forma, possíveis soluções serão levantadas e analisadas pelo estudo de caso do Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática (CEDIR), da ECOELETRO e pontualmente da COOPERMITI. O trabalho desempenhado pelos catadores de materiais recicláveis (associados às cooperativas) é também lembrado, com o intuito de se chegar a alternativas viáveis para esse tipo de resíduo.

Foram realizados trabalhos de campo na CEDIR e ECOELETRO, no primeiro semestre de 2015, ambas localizadas na Cidade Universitária da Universidade de São Paulo (USP).

6.1 CEDIR

O CEDIR foi criado em dezembro de 2009 e surgiu de um esforço inicial dos funcionários da Universidade de São Paulo de dar fim à enorme quantidade dos resíduos sólidos eletroeletrônicos. O técnico operacional do CEDIR, Rangel Souza, conta como esse centro se originou:

Esse projeto surgiu no CCE⁷, um grupo de funcionários, eles fizeram um dia de arrecadação de equipamentos eletrônicos, no dia do meio ambiente e nesse um dia de arrecadação em um grupo de duzentos e trinta funcionários, recolheram em um dia cinco toneladas de material (SOUZA, 2014).

Deste esforço inicial surgiu a ideia de se adquirir um galpão dentro da Universidade para gerenciar os materiais eletroeletrônicos da Cidade

⁷ Centro de Computação Eletrônica.

Universitária, que vinham basicamente dos laboratórios de informática, das instituições da USP, das salas de informática (pró-aluno) e das instâncias administrativas. Para que esse projeto se tornasse realidade foi necessário um investimento inicial de 185 mil reais concedidos pela gestão da reitora Suely Vilela, como foi relatado por Souza.

A permanência do CEDIR até os dias atuais é facilmente compreendida pela grande quantidade de equipamentos eletroeletrônicos presentes no campus Butantã: são cerca de 20 mil impressoras, 42 mil microcomputadores e 5 mil equipamentos de rede com um índice de obsolescência de 15%/ano (CARVALHO, 2009). Este índice de obsolescência indica a quantidade de equipamentos que param de funcionar ao longo de um ano de uso; parece pouco, mas para o volume de equipamentos apresentado acima, representa cerca de 6 mil equipamentos obsoletos anualmente.

Os equipamentos eletroeletrônicos que param de funcionar são encaminhados para o CEDIR e, em seguida, passam por um processo de triagem específico com o intuito de promover a reutilização ou a reciclagem dos componentes.

Em um primeiro momento é feita a verificação visual e técnica dos equipamentos que chegam ao CEDIR (cor, tamanho dos monitores, funcionamento, tipo de processador), desta forma é analisado qual equipamento pode ser aproveitado e qual deve passar por uma categorização.

Alguns computadores precisam de uma atualização de memória ou ainda alguma peça para voltarem a serem utilizados; caso isso seja possível, os computadores são encaminhados para trabalhos assistencialistas: secretarias de educação, escolas técnicas, Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP's) e pela própria Universidade de São Paulo.

Caso os equipamentos não possuam nenhuma perspectiva de reutilização, são encaminhados para a pesagem, com o intuito de saber exatamente a quantidade de materiais que entram e saem da instituição. Em seguida, inicia-se o processo de categorização: há a descaracterização do

computador e a separação dos componentes. Esse processo é salientado por Souza:

Nós separamos computadores, estabilizadores, impressoras, *no breaks* e aí fazemos a triagem. Desse material que nós recebemos, por exemplo, aqui foi triado, sucata de ferro, basicamente sucata de ferro. Tem uns, alguns componentes de plástico, mas é pouco né? Separamos placas, plásticos, fios, cabos e alguns equipamentos [...] (SOUZA, 2015).

Em seguida, os equipamentos, agora nomeados de resíduos eletroeletrônicos, são amontoados em bombonas (grandes e resistentes sacos) para serem entregues às empresas cadastradas ao CEDIR por meio de edital, ajustando-se aos requisitos exigidos para o tratamento desses resíduos. Antes da reciclagem, os REEE passam por um processo de descaracterização de dados e os componentes que possuam informações dos antigos usuários são destruídos, evitando o acesso de informações sigilosas por terceiros.

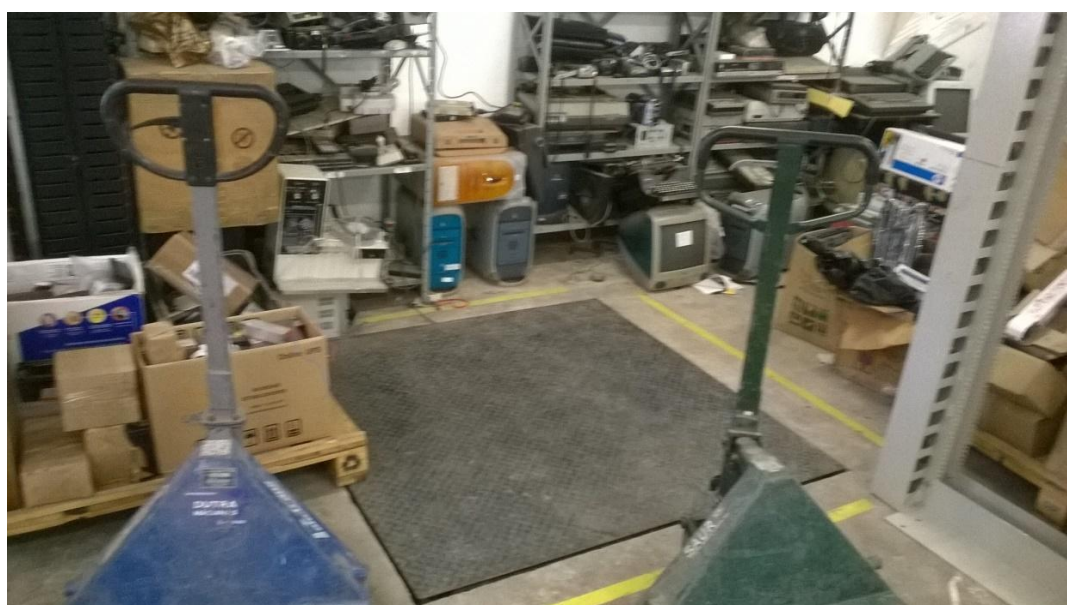
É importante destacar que o CEDIR não faz nenhuma alteração física ou química nos equipamentos eletroeletrônicos, ou seja, a instituição não recicla em si os equipamentos, o que ocorre é a separação rudimentar dos componentes e as empresas se encarregam de transformá-los em matéria-prima. A seguir, imagens 2,3, 4 e 5 dos setores de triagem, pesagem, estoque e descaracterização.

Imagem 2 –Setor de triagem do CEDIR



Autoria: Rodrigo Giovanolli

Imagem 3 – Setor de Pesagem da CEDIR



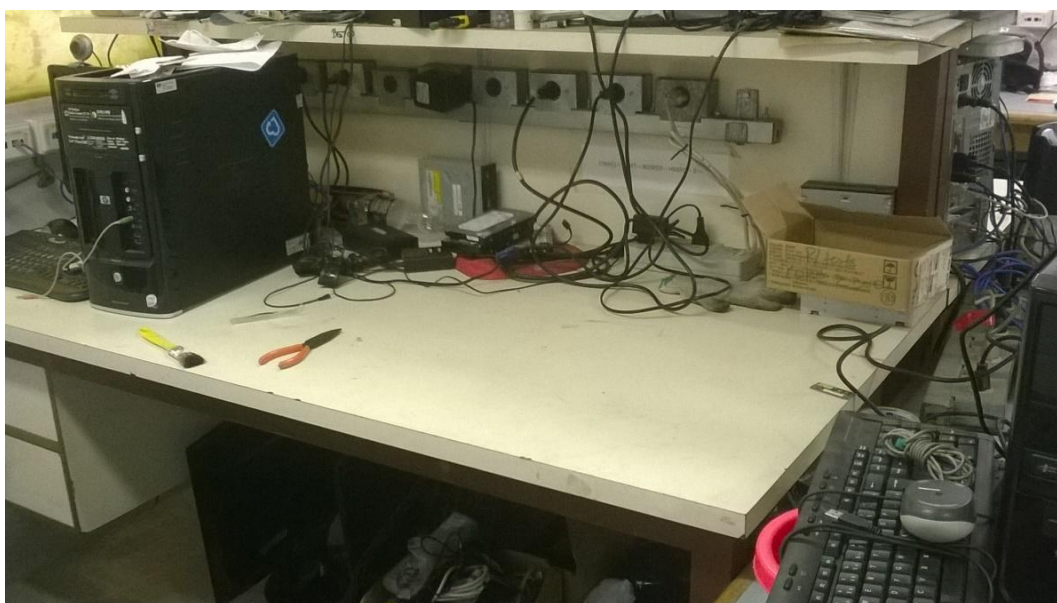
Autoria: Rodrigo Giovanolli

Imagem 4 – Setor de estoque da CEDIR



Autoria: Rodrigo Giovanolli

Imagem 5 – Setor de descaracterização da CEDIR



Autoria: Rodrigo Giovanolli

As imagens de cada um dos setores do CEDIR revelam uma grande simplicidade em que não há a necessidade de muitos instrumentos de trabalho para a manutenção do projeto. Entretanto, o espaço físico que compreende um galpão de 400 m² já não é grande o suficiente para gerenciar todos os resíduos que chegam; no setor de estoque, todas as estantes estão cheias de monitores e centrais de processamento de computadores, como pode ser visto pela imagem.

Ao interpelar o técnico sobre a responsabilidade que as empresas passaram a ter com o recolhimento de seus próprios produtos a partir do PNRS, a resposta foi intrigante. As empresas simplesmente se recusaram a receber os seus produtos quando os funcionários do CEDIR entraram em contato com elas, como pode ser visto a seguir:

Alguns se você falar, “oh, eu to (sic) com dez monitores de vocês.” “Não, eu não recebo.” Nós tivemos o caso da Samsung, entramos em contato bastante (sic) vezes. “Oh, estamos com equipamento seu aqui podemos entregar?”. “Não, a gente não quer”. Algumas empresas eram mais receptíveis outras não sabiam de nada, mas se adequaram a algumas coisas (SOUZA, 2014).

Ainda que as empresas recebam ou recolham os produtos, há casos em que selecionam apenas os tipos de resíduos sólidos que podem gerar de alguma maneira lucro, como é o caso da Lexmark, empresa cujos principais produtos são toners e cartuchos de impressoras.

(...) justamente essas empresas elas querem evitar que o equipamento dela volte novamente para o mercado de forma de remanufaturados, recarregados. Isso é até interessante para ela, ela impede que o material dela volte de novo para o mercado. Então, talvez por algum interesse. Agora, no caso de

monitores, lâmpadas, pilhas, baterias isso aí já não é tão fácil (SOUZA, 2014).

Os cartuchos e toners possuem uma característica particular: mesmo depois de utilizada toda a tinta, estes podem ser reutilizados e preenchidos novamente com um custo que chega a um décimo de seu preço original. Com o recolhimento dos produtos pela empresa fabricante o retorno é ainda mais significativo, uma vez que as empresas apenas recolhem seus produtos, garantindo um aumento da procura de cartuchos originais. Assim, pode-se perceber que a motivação das empresas que lidam com os resíduos eletroeletrônicos é mais econômica do que propriamente ambiental.

Há ainda os materiais que não podem ser reutilizados e tampouco reciclados o que representa o grande problema para o CEDIR, visto que não há um interesse em comprar resíduos que não possam ser totalmente reciclados pelas empresas.

Alguns materiais nós temos que infelizmente até pagar para a reciclagem; vídeos-cassetes, fitas magnéticas em geral, a presença de material contaminante como o cromo, o cádmio. Então, nesse caso aí não é de interesse para o reciclador, não é de interesse para ninguém; então tem que pagar para descontaminar e encaminhar para o destino correto. Monitores, nós temos algumas parcerias, se nós encaminhássemos só o monitor não seria de interesse do reciclador devido à presença de chumbo, material contaminante. É necessária a descontaminação (SOUZA, 2014).

Os monitores são encaminhados para uma recicladora chamada Ativa que trabalha com resíduos que apresentam baixo interesse de compra por parte das empresas, principalmente pela grande quantidade de materiais pesados e pela responsabilidade ambiental de direcioná-los corretamente para os aterros sanitários. O CEDIR desembolsa de R\$ 0,25 a R\$ 0,56 para cada

monitor enviado para a recicladora; o preço varia de acordo com o peso de cada monitor (ECYCLE, 2015).

Em um dado ponto da entrevista após ser questionado sobre algum lucro que o CEDIR poderia ganhar com a venda de resíduos eletroeletrônicos, o interlocutor é enfático:

Então, se nós pararmos para pensar dentro da Universidade, o foco da Universidade ele, ele seria educação, ensino e pesquisa e cultura e extensão. O equipamento antes do CEDIR, ele já era feita a doação. Mas qual que era a diferença? Era feita a doação e não sabia para quem era entregue e o que acontecia com o fim da vida útil do produto. Já não tinha um lucro (SOUZA, 2014).

E em outro momento complementou:

Eu falo para você que teria que ter um volume gigantesco, para pagar essa estrutura, salário. Precisaria de muito equipamento, tanto que você pega recicladoras, cooperativas, eles trabalham com volume, um volume grande. Mas a ideia da Universidade não é só financeira (SOUZA, 2014).

O recebimento de equipamentos só da comunidade universitária e esporadicamente de doações de pessoas físicas não representa um ganho significativo nas vendas de matéria-prima derivada dos resíduos sólidos eletroeletrônicos; o que é angariado com as vendas é revertido para a própria estrutura do CEDIR. Um dos benefícios institucionais que esse projeto gera é a reinserção do maior número possível de computadores para o uso na Cidade Universitária, o que proporciona um retorno econômico para a Universidade uma vez que não é necessário comprar novos equipamentos, evitando que esses equipamentos sejam direcionados para o lixo comum.

O CEDIR é um modelo que já está bem consolidado no campus da Universidade de São Paulo no Butantã e que foi incorporado em outras

unidades da USP (em São Carlos com o Reciclastec, e em Pirassununga, Piracicaba e Ribeirão Preto).

O início das preocupações com esses modelos de gerenciamento e tratamento de resíduos sólidos dentro das Universidades não têm o intuito de resolver todos os problemas de reciclagem, de reutilização e armazenamento de produtos eletroeletrônicos das suas respectivas cidades. Pelo contrário, a ideia primordial é evitar perdas e prejuízos com a obsolescência programada e apresentar uma certificação à sucata eletroeletrônica que saia da Universidade. O interlocutor destaca na parte final da entrevista que:

[...] o CEDIR ele não veio para solucionar o problema do lixo eletrônico na cidade de São Paulo, muito menos do Butantã, muito menos da Universidade; mas ele serviu como um modelo que deve ser o que? Seguido, replicado (SOUZA, 2014).

Estes centros de tratamento têm a vantagem de funcionar com baixo investimento, necessitando basicamente de equipamentos para o transporte e separação dos componentes de computadores, celulares ou qualquer outro produto da linha verde. Se por um lado o modelo implementado pelo CEDIR não resolve o problema de gerenciamento do município de São Paulo, por outro serve como incentivo à empresas recicladoras de REEE que vêm crescendo consideravelmente nos últimos dez anos.

6.2 ECOELETRO

O projeto ECOELETRO foi implementado dentro da Universidade de São Paulo por meio dos esforços de instituições da própria universidade (Laboratório de Sustentabilidade, do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais da Escola Politécnica) e da ONG Instituto GEA (GOYA, 2013).

Durante esta pesquisa, foram realizadas diversas visitas ao ECOELETRO para acompanhar a capacitação de algumas cooperativas da Região Metropolitana de São Paulo, com o intuito de observar os esforços para

a redução, reaproveitamento e reciclagem dos resíduos sólidos eletroeletrônicos.

Em 2010, o Programa de Desenvolvimento e Cidadania da Petrobras elegeu este projeto durante a Seleção Pública do Programa Petrobras Desenvolvimento & Cidadania, que visa buscar meios para diminuir as desigualdades sociais no país (PETROBRAS, 2015). O patrocínio e seleção do ECOELETRO dentre tantos outros projetos implicou em uma série de exigências a serem cumpridas: a manutenção e divulgação do projeto, o oferecimento de cursos profissionalizantes e o acolhimento de pessoas de baixa renda nesses cursos.

Diferentemente do CEDIR, o ECOELETRO não reutiliza e nem faz a descaracterização dos equipamentos eletroeletrônicos, a proposta principal é o de fornecer um “curso de capacitação para cooperativas de catadores na triagem de resíduos eletroeletrônicos [...] Com o objetivo de aumentar a renda das cooperativas de forma segura à saúde dos catadores e ao meio ambiente” (GOYA, 2013, p. 87).

Esse tipo de material era ignorado pelos catadores e normalmente encaminhado diretamente para os aterros pela falta de conhecimento tanto na manipulação desses equipamentos quanto em sua rentabilidade. Segundo relatos dos próprios cooperados, os monitores de tubo e as lâmpadas fluorescentes eram deixados em algum canto das centrais de triagem para depois serem encaminhados. O produto mais disputado pelas cooperativas era basicamente o plástico “limpo” e o papelão.

As cooperativas perdiam muito dinheiro ao acondicionar em uma mesma bombona equipamentos eletroeletrônicos extremamente valiosos, como as placas de computadores junto com a sucata de ferro, sem qualquer tipo de separação. Um quilo de placa-mãe em bom estado pode valer cerca de R\$ 8,20; já uma placa de memória dourada pode custar R\$ 44,00/ kg⁸, correspondendo a um montante muito mais elevado do que o preço pago pela sucata (aproximadamente a R\$ 0,30 o quilo).

⁸ Valores divulgados pela Casa do Metal, empresa localizada no centro de Diadema, especializada na compra de placas-mãe.

O curso de capacitação ocorre de segunda a sexta-feira e tem duração em média de oito dias. Depois desse período há uma pausa para a procura de novas cooperativas interessadas. Como forma de comprovar e avaliar os efeitos positivos, o projeto ECOELETRO utiliza:

[...] dois indicadores principais junto às cooperativas de catadores: os preços de comercialização antes e após a participação no projeto. Para o curso de capacitação de catadores foi elaborado um plano inicial que previa três frentes de atividades: o projeto pedagógico, a divulgação e convite junto às cooperativas e a implementação e acompanhamento de atividades dos núcleos (GOYA, 2013, p. 90).

Desta forma, são elaboradas visitas monitoradas nas cooperativas associadas ao projeto, para auxiliar os cooperados com um conhecimento técnico e logístico na hora de encontrar lugares adequados para fazer a triagem, separar e acondicionar esses equipamentos para a venda.

Os idealizadores do projeto costumam oferecer, além das visitas, certa quantidade de REEE e instrumentos (ferramentas e equipamentos de proteção individual (EPI) para incentivar os cooperados:

Após a formalização da parceria, foram doados kits profissionais de ferramentas, placas-resumo com lembrete dos principais conceitos do curso, camisetas, folhetos e banners de divulgação do projeto. Como encerramento das atividades de inauguração dos núcleos, foram ministradas palestras de informação e conscientização dos cooperados que não puderam participar da capacitação completa (GOYA, 2013, p. 92).

Depois de todo o treinamento, os representantes do projeto vão até a cooperativa e relembram os cooperados as informações mais importantes do curso, entre elas o risco que o contato direto com os REEE pode trazer, minimizando as chances de contaminação. Além disso, a possibilidade de

aumento de lucro pela separação dos componentes eletrônicos faz com que os cooperados procurem mais estes materiais, em vez de vê-los como um problema.

6.3 COOPERMITI E INICIATIVAS DA PREFEITURA

As outras duas instituições citadas anteriormente apresentam um raio de ação mais restrito à Universidade de São Paulo e tem como objetivo resolver os problemas de REEE da própria instituição, ou ainda capacitar os cooperados que trabalham com esse tipo de equipamento. Já a Já a Cooperativa de Produção, Recuperação, Reutilização, Reciclagem e Comercialização de Resíduos Sólidos Eletroeletrônicos (COOPERMITI), é uma central de triagem conveniada com a prefeitura do Município de São Paulo. Está localizada no distrito da Casa Verde com um galpão de dois mil metros quadrados, funcionando desde o final de 2009:

É uma cooperativa de produção, recuperação, reutilização, reciclagem e comercialização de resíduos sólidos eletroeletrônicos que trabalha para que o lixo eletrônico (e-lixo) gerado na sociedade seja recolhido, reciclado e descartado de forma ambientalmente correta (COOPERMITI, 2015, np).

O convênio com a prefeitura de São Paulo contribui para que a COOPERMITI receba um volume maior de REEE que as outras instituições anteriormente citadas e também das próprias cooperativas espalhadas pelo município de São Paulo, uma vez que estas últimas recebem indistintamente todos os tipos de resíduos sólidos. Há ainda outras parcerias com a COOPERMITI que propiciam uma maior rotatividade dos equipamentos eletroeletrônicos por meio de campanhas de coleta e destinação das empresas conveniadas, ou ainda a instalação de coletores de REEE em instituições que destinam os seus equipamentos diretamente para a cooperativa (COOPERMITI, 2015). Um exemplo de parceria é o Parque Previdência na Zona Oeste da Cidade de São Paulo, que faz a intermediação entre os

consumidores que desejam descartar seus REEE's e a Coopermiti, dispondo de um ponto de coleta junto à sua administração, anunciado nas dependências do parque. A imagem 5 apresenta o anúncio deste ponto de coleta.

Imagem 5 – Ponto de Coleta de REEE's do Parque Previdência



Fonte: Rodrigo Giovanolli

A cooperativa também recebe resíduos na própria sede e disponibiliza o serviço de busca quando o montante de REEE's supera os 200 quilos. O material também pode chegar à COOPERMITI " [...] através de entrega voluntária [...], coleta agendada por telefone [...], e coleta nos PEVS (pontos de entrega voluntária de parceiros) para e-lixo espalhados em alguns pontos do município" (COOPERMITI, 2015, np). No site da cooperativa há uma série de endereços associados com parques urbanos, etecs, CEU's e paço cultural; o que ratifica a concessão de espaços físicos e o apoio da prefeitura de São Paulo para reduzir os riscos de contaminação ocasionados pelos REEE.

Embora a COOPERMITI apresente capacidade para triar até 100 toneladas por mês, apenas 25% dessa capacidade é utilizada. O motivo para que a instalação esteja subutilizada é indicada pela cooperativa como uma questão de educação ambiental. As pessoas não sabem da existência da cooperativa, dos malefícios que o REEE pode causar se descartado inadequadamente ou ainda não estão dispostas a percorrer grandes distâncias para entregar os equipamentos na sede da COOPERMITI.

Outro grande problema é que a maioria dos equipamentos doados pelos usuários não atinge os 200 quilos estipulados pela cooperativa; sendo assim, não é feita a retirada no domicílio, o que estimula os usuários a darem outro fim para o REEE. Essa restrição de coleta em domicílio exemplifica bem o caráter primordialmente econômico da cooperativa.

A subutilização da infraestrutura destinada para a cooperativa reafirma uma necessidade maior por parte do poder público em divulgar a importância da destinação correta dos REEE, uma vez que estes resíduos vêm apresentando uma tendência de aumento ano após ano. Os celulares, em específico, apresentam uma maior taxa de reciclagem se comparados aos computadores, tendo em vista que as empresas de telefonia se aproveitam da leveza e versatilidade dos celulares para instalarem em supermercados e shoppings pequenos compartimentos para o depósito de celulares e suas baterias.

Além do convênio firmado com a COOPERMITI, a prefeitura da Cidade de São Paulo (ainda no governo do prefeito Fernando Haddad) propôs um outro convênio com a empresa Logística Ambiental (LOGA), que junto com a ECOURBIS cuida da coleta de todos os resíduos sólidos da cidade de São Paulo. A LOGA possui o primeiro Centro Mecanizado de Triagem (CMT) da América Latina, o que permite além da contratação de cooperados, uma rápida separação de resíduos por dispositivos tecnológicos:

Ao longo do processamento, a Central tem capacidade de separar 13 tipos diferentes de resíduos. Os materiais percorrem um trajeto de 780 metros de esteiras automatizadas. Os materiais metálicos são separados por meio de magnetismo e

eletricidade. Uma máquina chamada balístico identifica resíduos bidimensionais dos tridimensionais. Leitores óticos separam o material por tipo e cor, o que permite um ganho maior na venda do material processado. Há somente uma etapa de separação manual, ao fim do processo, onde encontram-se cooperados da CooperCaps. O produto final é compactado em fardos e fica armazenado em um galpão de 700 metros quadrados (REDECICLO,2015, np).

Os componentes de origem metálica que compõem boa parte dos computadores e celulares são separados de forma muito mais criteriosa ao se associar o trabalho humano dos catadores e o altamente tecnológico dos dispositivos eletrônicos e óticos. A tendência é que essa central passe a se caracterizar como uma importante ajuda para que a prefeitura de São Paulo atinja as metas de reciclagem diárias, sendo capaz de processar 250 toneladas de materiais por dia (SÃO PAULO, 2015).

Por fim, vale destacar os esforços da Prefeitura de São Paulo para ampliar os Postos de Entrega Voluntária (PEV's) destinados à REEE em associação com outras instituições:

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, em conjunto com o Grupo Pão de Açúcar, definiu 14 pontos de recolhimento, incluindo parcerias, como com o Ministério Público de São Paulo e com a Câmara Municipal de São Paulo, que disponibilizaram áreas em suas sedes, ambas localizadas no centro da capital (SÃO PAULO, 2010, p. 190).

Neste plano piloto, foram instalados ao todo 14 PEV's em alguns dos pontos mais movimentados da cidade de São Paulo. Embora o número de pontos ainda seja considerado baixo se comparado às iniciativas privadas de recolhimento de pilhas e baterias ou ainda ao número Ecopontos implementados pela prefeitura, caracteriza-se como um passo importante para a diminuição do acúmulo desses resíduos em lugares indevidos, evitando assim perdas econômicas e ambientais.

É interessante destacar que todas as instituições e infraestrutura supracitadas foram criadas a partir de 2009, marcando a véspera de divulgação do PNRS; o que representa um grande esforço para a intensificação do processo de reciclagem dos REEE, assim como o interesse da prefeitura de São Paulo em acompanhar as diretrizes do Plano Nacional.

Considerações Finais

Os REEE passaram a representar um grande problema de gestão e gerenciamento no município de São Paulo, uma vez que estão presentes de maneira difusa e amplamente disseminada em todos os lares. A tendência de crescimento de celulares, computadores e equipamentos de informática, assim como a rapidez com que esses equipamentos tornam-se obsoletos, propicia um descarte inconsciente e indiscriminado no lixo doméstico.

Esses resíduos têm como destino os aterros sanitários de grande porte. Embora exista um sistema de classificação dos resíduos que chegam nas suas instalações, não conseguem segregar com precisão todo o material coletado mediante o seu grande volume. Isso resulta em dois problemas: o primeiro está relacionado à possibilidade de que os materiais corrosivos dos REEE, em contato com os compostos orgânicos, rompam a geomembrana dos aterros, fazendo com que os aterros já saturados necessitem de constante monitoramento e gastos mesmo após seu fechamento. Além disso, o acúmulo de REEE aterrado ocasiona em perda econômica, uma vez que esses resíduos podem passar por um processo de valoração se reciclados, resultando em renda para o poder privado e para os catadores associados às cooperativas que estão frequentemente em contato com esses resíduos.

A possibilidade de contaminação por REEE é mais recorrente nos cooperados, que, em muitos casos, não têm nenhum tipo de conhecimento dos malefícios e prejuízos à saúde quando entram em contato com metais tóxicos como o chumbo ou o mercúrio, e também não possuem conhecimento sobre a possibilidade de lucro dos componentes eletrônicos ou do encaminhamento dos monitores CRT (de tubo) para empresas que efetuam a descontaminação, fazendo com que esses materiais tenham como destino os aterros sanitários. Desta forma, o projeto ECO-ELETRO surge como uma alternativa viável para o treinamento desses cooperados na Região Metropolitana de São Paulo.

Embora esta pesquisa tenha dado um destaque para os resíduos advindos de computadores e de equipamentos relacionados com a informática,

os aparelhos de telefonia móvel demonstram ser um problema crescente, visto a sua grande produção e o aumento no número de aparelhos celulares ativos. A portabilidade e constante modernização e criação de novos modelos faz com que o recolhimento destes produtos pelas empresas fabricantes e o gerenciamento pela prefeitura seja dificultado.

É possível observar que houve grandes transformações nas leis federais e municipais a partir do marco legal que foi 2010, tornando possível a criação do PNRS e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Entre as leis inseridas nesses planos é destacada a Responsabilidade Compartilhada, que salienta os deveres e obrigações que o poder público possui como responsável pelos resíduos descartados indevidamente, como também os fabricantes, distribuidores e principalmente a população no enfrentamento dos problemas ambientais.

O PNRS, assim como os planos municipais, funciona como uma ferramenta do planejamento ambiental, uma vez que estabelecem metas, objetivos e ações para evitar o acúmulo dos componentes eletrônicos e de seus metais pesados no meio ambiente. O volume de equipamentos advindos principalmente dos centros comerciais, de grandes empresas corporativas e o descaso encontrado antes do marco legal de 2010, tornou imprescindível o desenvolvimento da responsabilidade compartilhada no intuito de reduzir os impactos causados por esses grandes produtores de resíduos sólidos e instigar a criação de institutos e organizações que passam a servir tanto como centros de boas práticas como fiscalizadores do descumprimento de empresas que produzem, revendem, distribuem e comercializam estes produtos.

Contudo, vale salientar que tais planos apresentam leis muito gerais, necessitando haver uma atualização do PNRS e do PGIRS, uma vez que as atribuições aos REEE possuem pouco espaço na legislação se comparados a outros resíduos como os resíduos hospitalares e os resíduos sólidos orgânicos.

A fiscalização municipal é pouco eficiente no combate de possíveis irregularidades ao PGIRS e PNRS, fazendo com que ainda haja uma grande resistência das empresas em recolherem ou até mesmo aceitarem os seus produtos, descumprindo as bases legais dos planos. As empresas que aceitam

seus próprios produtos são aquelas que podem angariar algum retorno econômico, como é o caso da empresa dos cartuchos e toners já discutidos anteriormente. Isso ratifica a ideia de que a reciclagem visa atender mais o lucro das empresas do que a defesa do meio ambiente.

O conhecimento restrito por parte da população sobre os impactos ambientais causados pelo mau gerenciamento dos REEE contribui para a não eficácia dos dispositivos de coleta (locais de entrega voluntária). Esse pouco conhecimento é potencializado pela insuficiência de trabalhos voltados para a educação ambiental seja nas escolas, nos meios de comunicação (rádio, televisão, internet) e pela própria prefeitura ao não incluir nas latas de coleta seletiva um compartimento para REEE. A inclusão desses compartimentos daria visibilidade para a questão desses resíduos.

Diante da complexidade da reciclagem dos REEE, o CEDIR surge como uma solução e um grande incentivo à criação de novos projetos voltados ao gerenciamento destes equipamentos em outras regiões do município de São Paulo e também outros municípios. Empresas de pequeno porte já praticam o comércio e venda de REEE, visando o lucro que tal matéria-prima proporciona e o reconhecimento de sua marca frente à imagem de sustentável.

De maneira semelhante, o projeto ECO-ELETRO estabelece um diálogo com a sociedade, além de capacita os catadores que estão em contato direto com esses resíduos, os estimulando a evitar contaminações por metais pesados e aumentando o rendimento deles ao encarecer o material que antes era vendida como sucata. Porém, o alcance do projeto é muito restrito; são poucas as cooperativas que participam da capacitação, em virtude das pausas realizadas entre uma cooperativa e outra; além disso, a localização do projeto na zona oeste de São Paulo reduz a quantidade de cooperativas contempladas fora dessa região.

Por fim, a COOPERMITI, sendo a única cooperativa vinculada à prefeitura de São Paulo, tornou-se uma central de triagem de prestígio ao receber os REEE. Embora o convênio com a prefeitura permita que a cooperativa tenha facilidade em recolher um maior volume de REEE que as outras; a coleta porta a porta só é realizada em locais que ofertem uma

quantidade destes resíduos superior a 200 quilos, culminando no subaproveitamento de suas instalações.

As grandes e crescentes produções de resíduos eletroeletrônicos na cidade de São Paulo são urgentes alternativas para se destinar corretamente esses montantes infindáveis de recursos. Os projetos analisados aqui como soluções são, sobretudo, modelos de gerenciamento de resíduos que devem ser replicados não só em outras Universidades como também nas regiões mais adensadas do município de São Paulo

REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira de Normas e Técnicas. NBR 8419. **Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 1992.

ABRELPE, **Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais**. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/noticias_detalhe.cfm?NoticiasID=1108>. Acesso em: 7 de julho de 2015.

ANATEL, Agência Nacional de Telecomunicações. **Telefonia Móvel - Acessos**, 2015. Disponível em: <http://www.anatel.gov.br/dados/index.php?option=com_content&view=article&id=270>. Acesso em: 10 de dezembro de 2014.

BARROS, Rafael Tobias de Vasconcelos. **Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.

BRASIL, **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/PGIRS-2014.pdf>>. Acesso em: 16 de outubro de 2014.

BRASIL, **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**, 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 20 de abril de 2014.

BRASIL, **Projeto de Lei do Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/501911.pdf>>. Acesso em: 12 de abril de 2015.

CARVALHO, Tereza Cristina M. B. **Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática**. Quinto Fórum da Agenda Ambiental na Administração Pública. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/6__cedir__tereza_carvalho_36.pdf>. Acesso em: 12 de abril de 2015.

CETESB, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos**, 2014. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/residuos-solidos/residuosSolidos2014.pdf>>. Acesso em: 7 de abril de 2015.

COOPERMITI, Cooperativa de Produção, Recuperação, Reutilização, Reciclagem e Comercialização de Resíduos Sólidos Eletroeletrônicos. **Quem somos**. Disponível em: <<http://www.coopermiti.com.br/quemsomos>>. Acesso em: 27 de novembro de 2015.

CONAMA, **Conselho Nacional do Meio Ambiente**, 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2015.

ECYCLE. **Monitores CRT: vidro com chumbo é o maior problema.** Disponível em: <<http://www.ecycle.com.br/component/content/article/35/445-monitores-crt-vidro-com-chumbo-e-o-maior-problema.html>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2015.

ETHOS, **Empresas pela Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos**, 2013. Disponível em: <http://www3.ethos.org.br/wp-content/uploads/2013/04/Carta-de-compromissos-versao-final_Maio-2013.pdf>. Acesso em: 16 de março de 2015.

FRUET, Henrique. **Lixo eletrônico: empresas serão obrigadas a recolher e reciclar dejetos tecnológicos**, 2000. Disponível em: <www.geocities.com/maisbrasil/lixel.htm?20075>. Acessado em 12 de junho de 2014.

GOYA, Walter Akio. *et al.* **O projeto: capacitando cooperativas de catadores na triagem de eletroeletrônicos.** Anais eletrônicos do III Seminário Internacional sobre Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos – SIREE, 2013. Disponível em: <http://www2.portodigital.org/portodigital/ARQUIVOS_ANEXO/ANAIS_SIREE_2013.pdf>. Acesso em: 18 de junho de 2014.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade.** São Paulo, v. 25, n.71, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142011000100010&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 de maio de 2014.

IBAM, **Instituto Brasileiro de Administração Municipal**, 2001. Disponível em: <<http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf>>. Acesso em: 20 de maio de 2014.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados gerais do município.** Disponível em <<http://cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?codmun=355030>> Acesso em: 20 de setembro de 2014.

_____. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008.** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb/lixo_coletado/lixo_coletado110.shtm>. Acesso em: 15 de novembro de 2014.

IPT (Instituto de Pesquisa Tecnológicas)/ CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado.** 1 ed.: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo, Publicação IPT 2163, 1995.

LÉO, Otávio Cabrera. **O lugar do lixo na cidade de São Paulo, a gestão territorial e a contribuição geográfica.** São Paulo: Dissertação de Mestrado pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 2006.

NATUME, Rosane Yoshida; SANT'ANNA, Fernando Soares Pinto. **Resíduos Eletroeletrônicos: Um desafio para o desenvolvimento sustentável e a nova lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos**, 2011. Disponível em:

<http://www.advancesincleanerproduction.net/third/files/sessoes/5B/6/Natume_RY%20-%20Paper%20-%205B6.pdf>. Acesso em: 3 de setembro de 2014.

MNCR, **Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis**. Disponível em: <<http://www.mnrc.org.br/sobre-o-mnrc/o-que-e-o-movimento>>. Acesso em: 03 de março de 2014.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **The World Health Report 2007 – A safer future: global public health security in the 21st. century..** Disponível em: <<http://www.who.int/whr/2007/en/index.html>>. Acesso em: 19 de maio de 2014.

PETROBRAS. **Programa Petrobras do Desenvolvimento e Cidadania**. Disponível em: <<http://dec.petrobras.com.br/>>. Acesso em: 15 de agosto de 2015.

RECICLÁZARO. Disponível em: <<http://www.reciclararo.org.br/institucional/quem-somos/>>. Acesso em: 7 de julho de 2015.

REDE CÍCLO. Disponível em:< <http://www.redeciclo.eco.br/blog/cooperativas-de-coleta/visita-a-central-mecanizada/>>. Acesso em: 5 de dezembro de 2015.

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo; SILVA, Edson Vicente da. **Planejamento e Gestão Ambiental: Subsídios da Geocologia das Paisagens e da Teoria Geossistêmica**. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço. Técnica e tempo. Razão e emoção**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, ed. 2, 2006.

SANTOS, Rozely Ferreira dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SÃO PAULO, Prefeitura da Cidade de São Paulo. **Atlas do Trabalho de Desenvolvimento da Cidade de São Paulo**. Disponível em: <<http://atlas municipal.prefeitura.sp.gov.br/>>. Acesso em: 10 de junho de 2014.

_____, Prefeitura da Cidade de São Paulo. **Cidade ganha segunda central mecanizada de resíduos sólidos e triplica capacidade de reciclagem**. Disponível em: <<http://www.capital.sp.gov.br/portal/noticia/3442#ad-image-0>>. Acesso em: 04 de dezembro de 2015.

_____, Prefeitura da Cidade de São Paulo. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Cidade de São Paulo**, 2014. Disponível em: <<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/P GIRS-2014.pdf>>. Acesso em: 17 de dezembro de 2014.

UNEP - **United Nations Environment Programme. Recycling – from e-waste to resources**, 2009. Disponível em: <http://www.unep.org/pdf/pressreleases/E-waste_publication_screen_finalversion-sml.pdf>. Acesso em: 17 de abril de 2014.

VILLELA, Silmara Pereira. **Gerenciamento de Resíduos Eletroeletrônicos (REEE): estudo de caso na cooperativa Coopermiti – Cooperativa de Produção, Recuperação, Reutilização, Reciclagem e Comercialização de Resíduos Eletroeletrônicos.** Monografia de conclusão para o curso de especialização Gerenciamento Ambiental da Escola Superior de Agricultura da Universidade de São Paulo, 2013.

ZANATTA, Marina. **A obsolescência programada sob a ótica do direito ambiental brasileiro.** Artigo extraído do Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Jurídicas e Sociais da Faculdade de Direito da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Apêndice

Visita realizada no dia 06 de outubro de 2014, na qual se sucedeu uma entrevista aberta com o André Rangel Souza, técnico operacional do CEDIR (Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática). Estava presente também outra graduanda, acompanhando a entrevista a qual é cunhada de interlocutora, por seu nome ser ignoto.

André: Então, a gente acaba recebendo equipamentos de informática e telefonia em geral. O grande foco nosso é a Universidade, sabendo que a Universidade tem mais de 40 mil equipamentos de informática e esses equipamentos trocam a cada três anos, aproximadamente a cada três ou cinco anos eles são substituídos. Então, ou seja, ele vem com a proposta inicial de gerenciar os resíduos da Universidade. Nós recebemos esse material e contabilizamos ele por peso inicialmente, quantos quilos, quantas toneladas, enfim. A partir desse momento que nós recebemos esse material, nós segregamos ele e separamos em tipo; em funcionando não funcionando; pode ser triado pode não ser triado. Um exemplo disso são esses monitores aqui: monitores amarelos, monitores antigos, ou seja, visualmente já passam por uma triagem e nós com uma percepção de técnico já falamos “ó, não é interessante”. Esse aqui com um aspecto visual melhor, já é mais interessante, já passaria por uma triagem; esse aqui já não passaria por uma triagem. Então, o material passa por uma segregação, por uma triagem com o que pode ser reutilizado e o que não pode. O que não pode ser reutilizado, ou porque está danificado ou porque é muito antigo, esse material é desmontado e nós separamos o que é placa pesada o que é placa leve, o que é placa com ponteira, o que é placa marrom, os diversos tipos de placas. Os plásticos, alguns tipos de plásticos nós separamos, alguns periféricos a gente acaba não desmontando porque a nossa mão de obra é um pouco cara e pouca, então a gente manda da forma que está; como teclados, mouse, caixa de som, isso a gente manda e as empresas desmontam.

Rodrigo: No caso desses computadores, por exemplo, de coloração mais amarelada, eles têm um outro tipo de plástico, vocês revendem depois esses materiais, não é isso?

A: Todo esse material que ele é separado, que ele não tem reuso, ele é encaminhado para recicladoras. Nós fazemos, na realidade, uma separação um pouco rústica, um exemplo disso são os plásticos, que você comentou dos plásticos, é bastante difícil para gente separar todos os tipos de plásticos, segregar eles certinho; nós acabamos não fazendo isso, nós separamos o que é plástico, material plástico reciclável e então nós encaminhamos. Eventualmente a gente vê algum tipo de plástico que não é reciclável, como a

Resina Epóxi, alguma borracha, isso eles não recebem, então nem encaminha segrega da mesma forma. Mas não tem como a gente separar os plásticos com cada tipo, a gente encaminha o que é plástico e aí o comprador, a cooperativa, o reciclador na realidade, ele trabalha com plástico, ele tem experiência com plástico e ele faz essa segregação.

R: Já separam por bags, né? Por esses sacos.

A: Exatamente. Nós separamos esse material ou em caixas ou em bags ou em sacos. Basicamente, o que é muito fácil para a gente são esses bags, eles aguentam até quatro, não, até dois mil quilos, são bem resistentes e podem ser transportados tanto por paleteiras, empilhadeiras, é bem fácil o transporte. Então separamos esse material que não pode ser reutilizado. Mesmo esse material aqui às vezes o pessoal “ah, eu preciso de um componente eletrônico”, ainda sim a gente faz reuso de algumas coisas.

R: Inclusive, eu vi ali que o CEDIR primeiro ele tenta consertar né? Projetos Sociais né? E depois, se não houver alternativa, eles fazem o desmonte e a descaracterização, né?

A: Exato. Então, o desmonte e a descaracterização é aqui. Separamos o material e eventualmente observo, “oh, esse material tem condições, é um Pentium 4, é um Pentium Dual Core. Será que está funcionando? Não, não está funcionando, dá para fazer funcionar? Ah, dá”. Então nós pegamos esse material colocamos na bancada, ele passa por testes, eventualmente um aumento de memória, um aumento de processador; fica funcional, eu posso reutilizar esse equipamento, eventualmente por um, dois, três anos a mais. Eu dou uma sobrevida para o material e esse material passa a ser reutilizado dentro da Universidade e passa a ser reutilizado nas escolas, instituições de caridade, OSCIP's (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) e por aí vai.

Interlocutora: E essa recuperação é feita tudo aqui dentro? As peças que vocês utilizam vêm daqui ou vocês compram de fora?

A: Não, não. Nós não compramos. “Oh, preciso de uma placa-mãe, preciso de uma fonte”. É reutilizado tudo que chega aqui. Tem materiais (*sic*), vamos supor que aqui eu não posso reutilizar e eu não posso reciclar esse que é a grande dor de cabeça nossa. Então, eventualmente chegam toners e cartuchos, o toner eu não posso reutilizar porque ele já está vazio. Não posso reciclar porque eventualmente ele está contaminado e precisa de equipamentos. Esses materiais, exemplo também, lâmpadas, alguns tipos de lâmpadas, principalmente lâmpadas de máquinas de xerox, algumas lâmpadas, a gente recebe baterias, não dá para reutilizar e não dá para reciclar. Então, nesse caso não dá para reciclar porque ou precisa de um custo ou o reciclador não aceita; então, nesse caso nós tentamos algumas coisas: primeiro é a

logística reversa, então o fabricante da HP, ah legal, vamos encaminhar tudo para a HP; muitas empresas como a Lexmark elas aceitam o material delas e dão uma espécie de crédito para a aquisição de suprimentos novos, é bastante interessante para a gente. A gente acaba reutilizando dentro da Universidade, dentro do CEDIR. Alguns materiais nós temos que infelizmente até pagar para a reciclagem; vídeos-cassetes, fitas magnéticas em geral, a presença de material contaminante como o cromo, o cádmio. Então, nesse caso aí não é de interesse para o reciclador, não é de interesse para ninguém; então tem que pagar para descontaminar e encaminhar para o destino correto. Monitores, nós temos algumas parcerias, se nós encaminhássemos só o monitor não seria de interesse do reciclador devido à presença de chumbo, material contaminante, é necessário a descontaminação. Em função de algumas parcerias, antes nós encaminhávamos para o próprio fabricante, separávamos por fabricante “e legal oh estamos com um material seu aqui, você é obrigado a vir buscar”; alguns vinham, outros não.

R: No caso desses fabricantes que recolhem normalmente são as empresas que produzem os produtos ou... Então, por exemplo, uma Lexmark, vocês revendem para a Lexmark ou ...

A: Ela recolhe só o equipamento dela

R: Ah tá.

I: Não é revendido, na verdade.

A: Não, ele recebe gratuitamente. Ele recebe e passa a ser responsável por aquele resíduo que foi produzido por ele, passou por mim e voltou para ele.

R: Aqui tem algumas centrais de triagem é, acho que tem uma só em São Paulo que ela faz a coleta específica desses resíduos eletroeletrônicos e eles revendem com uma parcela mais barata. Então, é, é uma matéria-prima que eles revendem por quase metade do valor. Mas aqui, no caso, vocês não revendem?

A: Algumas empresas, essas empresas que produzem elas não têm interesse em pegar o material novamente dela. Infelizmente. Seria interessante, mas eles não têm. Muitos deles não têm.

I: Mesmo com a Política Nacional?

A: Alguns se você falar, “oh, eu to (sic) com dez monitores de vocês. “Não, eu não recebo.” Nós tivemos o caso da Samsung, entramos em contato bastante (sic) vezes. “Oh, estamos com equipamento seu aqui podemos entregar?”, “não, a gente não quer”. Algumas empresas eram mais receptíveis outras não sabiam de nada, mas se adequaram a algumas coisas mas...

R: E hoje você vê uma certa/ um certo obstáculo...

A: Um certo obstáculo para receber os equipamentos deles, talvez o que é mais favorável são os cartuchos e toners, porque justamente essas empresas elas querem evitar que o equipamento dela volte novamente para o mercado de forma de remanufaturados, recarregados. Isso é até interessante para ela, ela impede que o material dela volte de novo para o mercado. Então, talvez por algum interesse. Agora, no caso de monitores, lâmpadas, pilhas, baterias isso aí já não é tão fácil.

R: Então, vocês basicamente entregam esses produtos. Vocês não têm nenhum lucro? Nenhum tipo de ganho?

A: Então, se nós pararmos para pensar dentro da Universidade, o foco da Universidade ele, ele seria educação, ensino e pesquisa e cultura e extensão. O equipamento antes do CEDIR, ele já era feita a doação. Mas qual que era a diferença? Era feita a doação e não sabia para quem era entregue e o que acontecia com o fim da vida útil do produto. Já não tinha um lucro.

R: Então, basicamente vocês remanejam de uma maneira mais consciente os produtos?

A: Exatamente.

R: E levam para o destino correto?

A: Exatamente. O CEDIR/ antes do CEDIR os equipamentos eles eram doados, era feita a doação, vamos supor, é, era feita a doação para o exército, por exemplo, “ah, vamos doar para o exército”, aí depois o que o exército fazia? Nós não sabíamos. Não tínhamos controle nenhum; vamos doar para a Secretaria do Bem Estar Social, ia como doação. Depois, o que acontecia com esse equipamento? Nós não sabíamos. Desaparecia. Hoje com a criação do CEDIR nós sabemos, “oh, entrou (sic) tantas toneladas de material, tantas toneladas foi para tal empresa, para tal empresa e todas as empresas, é um dos critérios também, nós encaminhamos esse material para as empresas, e é necessário que essa empresa tenha todas as certificações necessárias para manusear esse material. Não é simplesmente “ah, eu tenho interesse na placa, eu retiro a placa e o resto eu descarto”. Não, a empresa ela tem certificações, o aumento do envio desse material, antes mesmo do envio desse material é feito um edital e são necessários requisitos, certificações, todas as certificações necessárias para ele ver esse material. Antes o material podia ir para o comércio informal, podia ir para um descarte, lixões. Não se sabia.

R: Por exemplo, é, esses fios, provavelmente devem ter cobre, né?

A: Exato.

R: É, para quem você venderia esses fios, por exemplo? Tem alguma indústria?

A: Tem, têm algumas empresas que são especializadas. Mas enfim, o que eu vejo bastante receptivo, que vai bastante esse fio, é uma empresa chamada Vertas, ela fica em Mauá, tem um processo bem definido para a reciclagem desse material. É feito um processo à seco, bem ecológico, equipamento, máquinas. Não tem a interferência do homem. A única coisa é que você tem que programar a máquina e carregar ela. E ela vai trabalhar aí, na separação do fio, do plástico e de outros materiais metálicos. Eu visitei, inclusive, a fábrica da Vertas, a máquina é enorme, eles pagaram aproximadamente um milhão de euros, quase três milhões de reais, né? Um equipamento que faz um processo muito legal. Então, nós temos algumas indústrias que captam esse material. Algumas coisas é feita (*sic*) reciclagem aqui no Brasil, infelizmente outras não tem como, é encaminhado para fora do Brasil, principalmente as placas de computadores. Então, com a criação do CEDIR, nós sabemos para onde está (*sic*) indo os resíduos.

I: Então vocês sabem mais ou menos por cima, assim, tantas toneladas ou quilos que foram encaminhados para tal empresa. Mas, por exemplo, quando o equipamento ainda está inteiro e vai ser doado, por exemplo, você tem algum registro?

A: É um grande detalhe esse também. Todo equipamento quando ele sai daqui ele recebe um código de barra, mas é uma referência, equipamento 1000, 1001, 1002, 1003, 1004. Então, esse equipamento quando ele sai daqui, ele não é feita a doação, é feita uma espécie de consignação. O equipamento tem que ir até o final da vida útil e ele tem que voltar. Então, é a única exigência que a gente tem para a pessoa que receber, é devolver, é só isso. Então, a gente até fala “oh, se o equipamento queimar lá, quebrar, pode trazer que a gente troca”. Então, é a única exigência. Então, a gente tem um controle com o equipamento que sai, então se perguntar “oh, quantos equipamentos vocês já doaram?”, tem um número certinho de quantos equipamentos. “E para quem?”, também para quem.

I: E tem uns parceiros já, que sempre pegam?

A: Tem, tem, tem. Geralmente, oh, que a gente encaminha bastante equipamento é as ETEC's (*sic*), as mais próximas aqui; a ETEC COHAB Raposo, a Iapuru aqui próximo, João XXIII, as ETEC's a gente sempre está mandando. A Universidade de São Paulo talvez seja uma que capta também esses equipamentos; às vezes uma unidade descarta um rack de informática, um computador, a outra está precisando. Então, a gente faz esse intercâmbio também. A Universidade de São Paulo, escolas estaduais, instituições de caridade. Nosso grande foco ultimamente está sendo instituições de ensino estaduais. Prefeituras, bastantes prefeituras, prefeituras da Cidade de Santos,

prefeituras da região litoral sempre vem buscar equipamentos e vai nesse sistema; vem o equipamento, vai o equipamento, utiliza até o fim da vida útil. Eles trazem “ah, o equipamento está queimado”, substitui, volta e fica dessa forma. Vamos supor, o equipamento não tem jeito, a gente descaracteriza ele e separa os materiais, peças e encaminha para a indústria.

R: Eu cheguei um pouco em cima, o senhor falou que só recebe os produtos da USP, né? Das pós-graduações que sempre quebram e tal. Mas se chegar aqui o computador e falar “ah, esse computador aqui eu não uso mais por algum motivo” [...]

A: O nosso objetivo inicial era receber apenas da Universidade: alunos, funcionários e docentes, da comunidade USP e da própria Universidade. Por que? Nós não temos um espaço gigantesco, 450m² e 2, 4, 5 funcionários. Então, não tem até condições de divulgar. Teve uma vez que saiu no UOL, o trabalho do CEDIR foi uma semana assim que a gente não conseguiu trabalhar, uma fila de pessoas trazendo material. Então, infelizmente a gente não tem como objetivo a população. Mas, é óbvio, a gente não se recusa. A pessoa chegou com um equipamento aqui “ah não, não vou receber?”

R: É comum chegar aqui equipamento?

A: É. É comum, é bastante comum. Mas, alunos, professores, funcionários recebemos todo esse material. Não recebemos apenas de empresas, chega o grupo Pão de Açúcar “ah, querem encaminhar uns equipamentos”. A gente não recebe, ok? Outro detalhe que a gente/ outro serviço que a gente faz bastante, que a gente está observando também, além de encaminhar esses materiais para as instituições de caridade, para a Universidade, a gente faz um intercâmbio também entre as informática aqui dentro da Universidade. Eventualmente uma informática está precisando de uma fonte. “Ah, preciso de uma fonte da HP e tal. Ah, ele pode vir buscar aqui.” Não precisa de um edital tal para pegar o equipamento, ou fazer uma licitação. Ou pode mandar um e-mail falando “oh, eu preciso de uma tela de um monitor, peças também”, isso é bastante interessante. Então, não precisa fazer aquisição fora da Universidade é só vir aqui, faz uma requisição e nós tiramos essa peça, esse componente e vai instala e faz o equipamento funcionar. Particular, “ah, eu estou com um micro particular”, não, nesse caso não, só a Universidade. Pessoa física doamos, pessoa física não recebemos. Ao contrário, pessoa física nós recebemos, pessoa jurídica nós não recebemos. Ok? A doação de pessoa jurídica.

R: Você poderia me falar, se possível, claro... uma coisa, esses computadores de plástico, quais seriam as empresas que vocês receberiam, doariam, entregariam com licitação, né? Esses produtos. Porque se eu não me engano, eles passam esse plástico em uma máquina difusora, máquina extrusora, fragmentadora.

A: Isso, isso. Se eu falar para você que eu conheço poucas empresas, por quê? Eu tento, eu trabalho aqui na parte operacional no galpão. Então, desmontar, eu sou técnico: eu desmonto, monto, eu separo, eu organizo a parte física. Quem tem mais contato, quem vai poder falar mais isso para você é a Neuci, mas o que eu tenho observado, tem sim algumas empresas, que a gente acaba encaminhando o material, é óbvio, para o caminhão aqui ela fala “oh, tal empresa vai vir tal dia”, o que eu tenho observado é a Casa do Metal, a Vertas, a Ativa em Guarulhos...

R: A Lexmark que o senhor falou, né?

A: A Lexmark...

R: Vocês entregam, né?

A: Exato. Na realidade, a Lexmark ela paga para um, um sistema de transporte, o sistema de transporte vem aqui e recolhe. Tem uma empresa no interior de São Paulo que recolhe as pilhas também, as baterias. Anturama, Naturama, alguma coisa assim.

R: Uma em Suzano se eu não me engano, ou não?

A: A Suzaquim?

R: É. Não é, né?

A: Não. Mas, referente às empresas, eu acho que a Neuci pode falar melhor. Não tem impedimento nenhum, isso aí é público. Eu acho que você mandando um e-mail para ela, conversando com ela, ela te responde isso aí.

R: Mais uma dúvida, com relação às placas, essas placas, acho que não tem uma indústria aqui no Brasil que retira esses metais pesados e preciosos...

A: Exato.

R: Se eu não me engano, cinco empresas no mundo inteiro só que fazem esse tipo de trabalho, né?

A: Exato.

R: Essas placas, elas vão para a Umicore? Para a Dowa Holdings, né? No Japão...

A: Exato, exato, exato.

R: É a Umicore, né?

A: É a Umicore. A Umicore é a grande importadora. No caso, exportadora, no caso. Ela recebe, cria lotes muito grandes de pequenas

recicladoras, das recicladoras menores e encaminha esses lotes de toneladas, containers cheios, ok? Mas, isso é uma verdade.

R: E, dizem que extraem e...

A: É, geralmente vai, são esses 5 lugares que você falou; geralmente está entre Índia, China, Japão, Bélgica, Bélgica principalmente, a sede é na Bélgica.

R: Japão, né? Bastante no Japão.

A: Japão. Então, e é feita a segregação de que forma? É:, as placas pesadas que são as chamadas placas de fonte, monitores, que têm um baixo valor; algumas dessas placas já são processadas aqui no Brasil, porque ela tem uma quantidade muito pequena de material precioso, muito pequena mesmo. Quase que insignificante, não é? A porcentagem/ ferro, níquel, cobre, alumínio/ agora, essas placas aqui, as placas-mães já têm uma porcentagem maior e elas são processadas já fora. É:, dentre essas placas, de/ como são consideradas com valor, tem a placa de ponteira, são essas placas que encaixam aqui; dentre as placas de ponteira também têm as de memória, são de ponteira também. O: processador tem um valor muito grande, as placas leves, que são as placas-mães tradicionalmente, só que atualmente eu tenho observado que já tem uma divisão: são as placas verdes e as coloridas. As placas verdes são as mais antigas, tem um percentual de material precioso bem maior e nesse caso tem um valor maior; essas placas mais modernas, por processos de fabricação que requer uma quantidade menor de material precioso, ela já tem um valor até que menor. As coloridas que eu falo, essas vermelha, azul (*sic*), já tem até um valor de mercado menor do que uma placa mais antiga. A placa mais antiga ela já tem um valor muito maior. Alguns recicladores já fazem essa distinção, mas ambas são placas leves, ok? E dentro, essa separação nós tiramos as placas leves, pesadas, tiramos os processadores, os processadores têm o chamado processador de slot, processador de cerâmico e o processador de plástico que eles falam, né? Então, são três divisões básicas.

R: É, também outra dúvida que eu tenho é a seguinte, porque eu estou fazendo um trabalho sobre isso e não necessariamente fica claro se as pessoas que depois/ depois da vida útil dos equipamentos eletroeletrônicos, se eles realmente jogam no lixo. Porque, também, esses produtos têm um alto valor agregado, né? São produtos que custam milhares de reais, então, é, vocês...

A: Eu imaginei. Você compra um notebook que custa talvez entre mil e dois mil reais, ao fim da vida útil joga fora...

R: É, eu não consigo conceber na minha cabeça eles pegarem um computador que é super caro e jogarem no lixo que provavelmente vai para o aterro. É, eu vi uma pesquisa que parte desses computadores eles doam ou dão, mas realmente, pelo que eu vi, parte, eu acho que dez por cento eles chegam a jogar fora, mas isso realmente acontece deles jogarem.

A: Então, eu tenho observado duas coisas, não sei se vocês já ouviram falar esses dois termos, que é a obsolescência programada e a obsolescência perceptível: a obsolescência programada ela é assim, ao final/ ao certo tempo de uso a indústria/ algumas indústrias elas programam o equipamento para parar de funcionar, isso é muito comum hoje, começou no final do século retrasado com o início de lâmpadas. A lâmpada/ as lâmpadas hoje deveriam durar mais de vinte anos, lâmpadas, as lâmpadas deveriam durar mais de vinte anos, a indústria fez processos que a lâmpada ela durasse tantas horas de uso. Então hoje eu tenho observado que a indústria faz processos, métodos, para que o equipamento pare de funcionar, é exatamente isso que acontece, é... impressoras isso acontece, placas mãe. Se você pegar uma placa mãe, algumas placas mãe aqui ó, vamos pegar um exemplo aqui, deixa eu ver se eu encontro pra te mostrar. Aqui, ó. Essa aqui não tá tão perceptível, mas vamos pegar uma aqui. Essa aqui tá legal. Você tá vendo que aqui tá (*sic passim*) reto?

R: Uhum.

A: Aqui tá da mesma forma?

R: Não.

A: Não. Ele tá estufado. Esses capacitores estão estufados. Essa placa aqui tem um baixo custo, é muito barata essa placa. Essa placa aqui, depois de um certo tempo, depois de, vamos supor, de dois anos, o capacitor estufa. O que acontece com o computador? Para de funcionar. Alguns tipos de impressora, depois de tantas mil cópias, a impressora trava. A placa, ela é travada, e aí a impressora para de funcionar. E aí o que que você vai ver? Vamos pegar essa placa, essa placa aqui ela tem vídeo, som, rede, fax, tem tudo. Quanto custa uma placa dessa? Uns 200 reais, que seja. Então, eu como técnico, eu trocaria (risada), mas que que acontece? A substituição de uma placa dessa ficaria por volta de 300, 350 reais. Um computador novo, 1.000 reais. Você entendeu? Será que compensa? Então a pessoa, ela pega e fala assim: “Meu, eu vou gastar 400 pra arrumar, vou gastar 1.000 no novo.” Consegue agora compreender?

R: Mas eu digo, ele chega a fazer esse ato de jogar o computador, digamos a CPU do computador, jogar...

A: Inteira?

R: É, acho que é pouco provável, né?

A: Então, o que que acontece? Vamos supor que ele troque a placa. A placa, eventualmente, ela tem que ser exatamente igual. Se eu colocar uma mais moderna, a conexão de memória já é diferente, então tem que trocar a memória. Aí a conexão do processador é diferente, eu tenho que trocar o processador. Aí a conexão da placa de vídeo é diferente, eu tenho que trocar a placa de vídeo. Então você tá vendo que eu coloco uma exatamente igual, que já não tá fabricando mais, ou eu troco tudo?

R: É muito mais fácil ele jogar no lixo mesmo, digamos o teclado, que é um pouco menor, ou o mouse, ou então partes né, segmentadas do computador...

A: Exatamente.

R: Do que...

A: Você falou segmentados. Aí já entra outro conceito, que é o de obsolescência perceptível. É, vamos supor que eu chegue na sua casa, você chegue na minha casa, e você vê uma impressora igual a essa, você vê um monitor igual àquele ali, ó, o maior que você vê ali ó, igual aquele, e você vê uma CPU igual talvez, essa aqui. Você vai falar assim: “meu, o cara...”

R: Parou no tempo...

A: Parou no tempo, exato! Agora vamos supor que eu vou lá na sua casa, aí eu vejo lá na sua casa, você com um monitor LCD, fininho. Aí eu vejo a sua CPU preta. O seu teclado, preto. (pausa) Meu, eu vou falar assim: “Meu, eu tô/ eu parei no tempo.” Você falou já, agora. “Eu parei no tempo. Eu vou pegar tudo isso aqui e jogar fora!”. Mas o que acontece, a indústria/ ela faz algumas coisas que, mesmo equipamentos tão bons ainda, funcional (*sic*), você quer trocar. Se eu chego na/ em casa, e vejo um computador amarelo, um monitor amarelo que nem aquele ali, eu quero colocar um daquele. Aí quando eu tô (*sic passim*) com um daquele, é óbvio, quero colocar um LCD ainda. Aí depois eu não quero colocar um LCD, quero colocar um LED. Não quero colocar um LED, quero colocar uma tela grande, depois eu quero colocar uma tela pequena. Então só, alguma/ eu quero colocar uma *Wide* (*Wide Screen*) mais baixa, mas só que não tão/ mais larga. Então você tá vendo que são duas coisas que eles atacam? Um, fazer que o equipamento pare. E se ele não parar, você ter a percepção de que você tem que trocar. Então, isso motiva o cara pegar e falar assim: “Meu, vou jogar tudo fora! Vou jogar tudo fora.”. Vamos supor/ é hoje, recentemente o pessoal lançou o *iPhone 6*, né? Imagina se eu saio com um *iPhone 3* aqui, todo arredondadinho, mais gordinho, você vai falar assim: “Meu, o cara tá.. O cara parou no tempo” Aí eu tô com o *iPhone 3* aqui e tem/ eu olho aqui o *iPhone 4*: “Ah, o *iPhone 4* é quadradinho, né?

Fininho...” Então eu tenho a percepção de que eu tô atrasado. “Ah, mas o *iPhone 5* é aquele que tem os conectores pequeninhos, não é aquele negócio feio, grandão.” Então, eu tenho observado isso. O que/ respondendo à sua pergunta/ a sua mo.../ a sua pergunta talvez, o que faz uma pessoa pegar o equipamento todo e jogar fora? Essas duas coisas. Obsolescência programada e a perceptível. O equipamento parar de funcionar, e não ter condições de arrumar ou impossibilitar arrumar, joga tudo fora, ou eu ter a percepção de que o equipamento tá muito velho, é da idade da pedra e eu tenho que trocar tudo; só que na realidade o equipamento tá funcional, vou usar, vou instalar, vou fazer o que...

R: Com os celulares é ainda mais gritante né? Eu vi uma outra pesquisa que até ano que vem, é.. serão é.. 400 milhões de celulares para 200 milhões de habitantes, né. Então, é ainda mais perceptível essa/ esse descaso...

A: Sim, o celular é a cada 18 meses. A cada 18 meses você troca o celular.

R: Aí vai parar de funcionar...

A: Não, às vezes o equipamento tá funcionando perfeitamente. Eu falei do *iPhone 3i* até pouco tempo atrás, até um ano e meio atrás eu tinha um *iPhone 3*. Aí o que aconteceu? O *iPhone* funciona perfeitamente, um dos melhores celulares que eu tive, mas depois começou a aparecer o que? A atualização que não instalava, o iOS que não instalava, o aplicativo que não instalava. Mas por que não pode instalar? “Não, porque eu não quero. Eu não quero que você instale.” Ai me obrigou a comprar o *iPhone 4*, ai me roubaram o 4, ai a diferença de preço entre o 4 e o 5 era de 150 dólares, ai falei “vou comprar o 5.” Você está vendo? Algumas coisas motivam você a comprar porque ficou obsoleto ou para de funcionar mesmo. A ideia de parar de funcionar não é legal para a empresa, né? Denigre a imagem deles. Por exemplo, você está usando um equipamento e ele para de funcionar; é muito comum, principalmente essas placas da Positivo, aqui na Universidade ao fim dos três anos de garantia para de funcionar todos...

R: Nossa!

I: Eu fiquei sabendo, assim, que as pessoas acabam jogando de forma...errada esses equipamentos. O CEDIR faz alguma atividade de conscientização, alguma ação...

A: A gente/ a ideia dentro da Universidade/ a gente tem algumas parcerias... é:, por exemplo, receber vocês aqui, receber algumas escolas, receber alunos de escolas... é:... e palestras como essa, eu acho que é uma forma. E outra forma também, nós temos uma parceria com o Grupo GEA, que entra a Poli, o GEA e o CEDIR em que nós qualificamos algumas cooperativas

para receber esses materiais, mostrando o quê? Os perigos do contato desse material, os perigos desses materiais; materiais perigosos que têm mostrado também que o material tem um valor agregado muito grande. Tá ok? (sic) Quando você tem um cobre lá que tem um valor de oito reais o quilo, você tem a placa também que tem oito reais o quilo, ou mais.

R: É, o senhor falou dessa parceria com os catadores, né? Que chama Eco-Eletro, né?

A: Eco-Eletro. Exatamente.

R: E esses catadores que provavelmente participam de várias centrais de triagem espalhadas por São Paulo. Se eu não me engano, só uma central de triagem em São Paulo está capacitada para fazer a coleta. Acho que é a COOPERMITI da Barra Funda.

A: A COOPERMITI é uma das cooperativas que tem/ ela ficou bastante em evidência em função de que ela tem uma coisa, prefeitura, tem subsídio da prefeitura, ela tem/ a COOPERMITI. Mas nós temos algumas também, tem a... ali no:... próximo à Sumaré que recebe bastante equipamento eletrônico, inclusive nesse final de semana eles fizeram uma campanha de arrecadação na/ no bairro dos Jardins, lotaram uma caminhonete de equipamentos. Desceram a rua falando: "oh, estamos recebendo equipamentos, estamos recebendo equipamentos"; lotaram a caminhonete. Então, a COOPERMITI é a mais conhecida, de maior evidência.

R: Talvez o problema seja porque esses catadores saem à pé ou então com/ eles têm um trajeto, né? Pré-estipulado ao redor da Barra Funda, por exemplo. Então, talvez, seja muito restrito esse, essa captura desses resíduos [de repente ele =

A: [Exato.

R: = no lixo doméstico, dentro do saco de lixo, né?

A: Exato. Mas, sempre tem e aí uma coisa bastante interessante, você falou o que faz a pessoa jogar. Algumas pessoas elas não querem jogar no lixo comum, sabem do perigo e fica guardando isso com ele. Guarda, guarda, guarda. E aí, em um certo momento, quando saem projetos como esse, ou com a COOPERMITI, eles vão lá e entregam. É muito comum isso.

R: Depois, isso que eu ia falar, dos catadores, eles as vezes deixam de lado os equipamentos eletroeletrônicos por/ porque eles são aconselhados/ ele introduz (equipamentos eletroeletrônicos), uma série de malefícios no organismo, então ele só pega o plástico, o alumínio e deixa lá a tela de computador, deixa lá o teclado porque sabe que é pernicioso para a saúde dele, né?

A: Sim, esse tipo de situação é bastante comum com o monitor. É muito comum você andar pela cidade e você ver um monitor jogado. O pessoal vai lá, abre o monitor e tira o plástico, tira o fio, tira o cabo; tira algumas placas, tira o cobre e descarta o tubo. Mas, o próprio contato com o tubo ali, você vai lá e quebra/ já é contaminante. No momento que você quebra. Da mesma forma que as lâmpadas, né? A lâmpada está aqui, tem material contaminante? Tem, tem mercúrio, mas ela está lacrada, a partir do momento que você quebra, aí sim o material contamina. Mas é basicamente é esse o nosso serviço: recebemos o equipamento, fazemos uma triagem do equipamento. O que não é útil, nós separamos, segregamos e o que é útil encaminhamos para instituições de caridade. O material que chegou aqui, que basicamente, apesar da bagunça mas a gente... bom, o material que chegou aqui é contabilizado por peso naquela paleteira, na balança. Nós separamos computadores, estabilizadores, impressoras, *no breaks* e aí fazemos a triagem. Desse material que nós recebemos, por exemplo, aqui foi triado, sucata de ferro, basicamente sucata de ferro. Tem uns, alguns componentes de plástico, mas é pouco né? Separamos placas, plásticos, fios, cabos e alguns equipamentos, esses que estão nos/ nas prateleiras, esses equipamentos nós vamos reutilizar.

R: Os monitores principalmente, né?

A: Exato. Se você observar tem uma etiquetinha ali de conferido, conferido, conferido, conferido; “oh, já foi para a bancada, está funcionando, vai para alguém”.

I: Como você comentou antes, a triagem é basicamente () visualmente...

A: Não só visualmente...

I: E se ela está funcionando.

A: A primeira triagem é o visual, eventualmente ó que nem (*sic*), ó aqui ó, visualmente ele... [ta ok =

R: [Ta ok.

M: Mas é óbvio, lá na bancada eu vou observar, “oh, tem uma fonte queimada, tem um leitor de CD que não abre, tem/ está faltando HD. Então, é visual aqui. Agora vamos supor, chegou um micro todo amarelo, sei que é um três oito meia, um Pentium 1, um Pentium 3 eu olho não preciso nem testar, no visual mesmo eu já faço a triagem.

I: E defeitos assim, que normalmente dá para consertar ainda, é, que nem (*sic*) você falou, que não abre o leitor de DVD...

A: Não, oh. É:, é uma incógnita. Eventualmente é um defeito muito simples, eventualmente uma fonte queimou, o cara ligou no duzentos e vinte e queimou a fonte, o cara pegou o micro todo e mandou embora. Isso acontece.

I: E independe se vocês têm a peça de reposição aqui ou não?

A: Geralmente nesses CPU's comuns a gente tem, mas tem coisas; "ah, chegou uma HP, chegou um Dell, chegou um *notebook*, não tem. Mas pode ser também: "oh, tem um equipamento aqui", a gente coloca na bancada e não tem quem faça funcionar. Que nem (*sic*) esse caso aqui que eu mostrei para vocês. Oh, o capacitor está estufado, eu poderia trocar ele, mas meu... [uma placa =

R: [Uma placa...

A: = tem o trabalho de trocar, a placa não é das melhores, já é um Pentium 4; não, já não é um Pentium 4... é um Pentium 4 esse aqui vai. Esse seria um compatível com a *MD* (Memory Disc). Não compensa, é feito já a triagem, descaracteriza, separa um para um lado separa o outro para o outro e aí é feita essa triagem.

R: E é um projeto muito legal porque eu vi um caso em Minas que o cara falava: "ah, vamos ver se os órgãos, o poder público realmente recebe como falam os resíduos sólidos, se realmente recebem esses produtos. Ele levou para uma central de triagem e falaram: "oh, não tem o que fazer, nós vamos levar para um aterro e vai ser descartado". Então, perde-se matéria-prima, ferro, alumínio, metais preciosos e até metais pesados, né? Que são aterrados e o...

A: Sim. É um material que tem um valor muito bom no mercado. Você pega alguns materiais como metais, ele tem um valor muito grande de mercado. Fios, cabos...

R: Inclusive, mesmo em aterros, as pessoas acham que porque está em aterro não pode contaminar; mas, a geomembrana é tão fina, são dois milímetros, né. A geomembrana que cobre lá o aterro... [que se não fizer =

A: [A barreira física dela

R: = uma triagem, uma coleta seletiva antes do descarte no aterro, pode inclusive romper essa geomembrana e contaminar o solo inteiro.

A: Isso é muito comum. É uma barreira física bem simples. Sem contar que reduz a quantidade de material que vai para o aterro.

R: Boa parte, inclusive, vai para o aterro de Caieiras, né? Inclusive, acho que eles recebem quase todos os resíduos de São Paulo, praticamente.

A: Era para o Bandeirantes...

R: Acho, é, saturou.

A: Saturou. Só um segundinho... então, eu tenho visto isso também; além do material/ reduzir a quantidade de material que vai para o aterro, é um material que tem um grande valor; um grande valor, tá? Mesmo a sucata de ferro que ela sai por volta de quarenta, quarenta e cinco centavos no mercado trinta a quarenta centavos no mercado, trinta e cinco; é um valor considerável, ainda mais trabalhando com toneladas e toneladas. Semana passada eu passei próximo de uma recicladora de sucata de ferro em Osasco, a Cofarja; não sei se você conhece, a Cofarja.

R: Já ouvi falar.

A: É:, cada caminhão saia com vinte e sete, trinta e sete toneladas, caminhões gigantes assim. E aí você pergunta: “para onde vai?” Vai para a siderúrgica, siderúrgica. Seria talvez a economia de material que viria de extração primária, né? Economia energética também, a economia energética é gigantesca. Você pega no caso do alumínio, é:, a reciclagem do alumínio tem uma eficiência energética por volta de noventa, noventa e cinco por cento em relação à extração primária. É que aqui você já está com o material puro, né?

R: Não tem que separar as impurezas, nem nada, nem as rochas.

A: Exatamente. Cada processo que você tem de separação de impurezas aqui é energia, energia, energia. Aqui não, é só derreter. É só aquecer ao ponto de fusão, tira a impureza que é por volta de seis, sete por cento, o material já está puro ali. Então têm muitas vantagens, muitas mesmo.

R: Inclusive, do aterro, inclusive, eu fiquei pensando; se eles recebem cerca de dez mil toneladas de resíduos domésticos, de todos esses de São Paulo, eu fico pensando se realmente essa coleta seletiva mesmo sendo um aterro grande como é o de Caieiras, que é o maior da América Latina, se eles realmente conseguem separar esses produtos (eletroeletrônicos) a ponto de [evitar =

A: [De jeito nenhum

R: = que esses produtos cheguem até o aterro, eu acho um pouco difícil, né?

A: É quase impossível. E...

R: Pelo contingente de toneladas, né? Todos os dias, dez mil toneladas por dia. Então deve ser algo bem difícil, bem custoso e moroso, né? Eles devem fazer uma separação à olho lá com os tratores e aterrar, né? Provavelmente.

A: Uma coisa é certa, houve uma evolução muito grande, referente aos eletrônicos. É muito comum o descarte de eletrônicos. Hoje, a gente já tem uma indústria bem consolidada, que tem interesse nesse material e que viu o real valor desse material. Esse projeto, já que você falou assim de números, das pessoas...

R: Uhum.

A: Esse projeto surgiu no CCE, um grupo de funcionários, eles fizeram um dia de arrecadação de equipamentos eletrônicos, no dia do meio ambiente e esse um dia de arrecadação em um grupo de duzentos e trinta funcionários, recolheram em um dia cinco toneladas de material, nisso a gente parou e falou: “oh, gente, em tal dia nós vamos recolher equipamentos eletrônicos”.

R: Aqui na USP mesmo?

A: É, no CCE.

R: E eles traziam esses computadores ou eles batiam porta em porta também, faziam...

A: Não, não, não. Eles pegaram esses equipamentos que tinham em casa, que tinham na gaveta e foi recolhido no CCE. E a partir daí, nós pensamos: “oh, meu se duzentas e cinquenta pessoas têm isso, imagina na Universidade inteira que entra por volta de cem mil pessoas por dia aqui entre alunos, professores, funcionários nas diversas instituições que têm aqui dentro.

R: Inclusive, lá na Geografia mesmo, na pró-aluno, que é uma sala de informática, né...

A: Sim, conheço.

R: Vira e mexe tem um monitor que não está funcionando, acho que um terço, né? Constantemente para de funcionar, precisa de manutenção [então provavelmente =

A: [O que acontece...

R: = tem muito...

A: Eu trabalhei muito no CCE, na manutenção, inclusive da pró-aluno; na pró-aluno, eu tenho observado o seguinte: a tendência de qualquer empresa de informática, você compra o equipamento e depois junta certo tempo vai parar, vai parar. Que nem (*sic passim*), esse computador é da pró-aluno, são iguais a esses daqui e têm os menorzinhos, né? Que são esses aqui.

R: Isso.

A: Já estão chegando aqui. Vai parar. Se você pegar noventa e oito por cento dos leitores de CD desses micros, não funciona (*sic*), não funciona.

R: É. E é quase sempre realmente computadores assim...

A: Olha ali, é tudo pró-aluno aqui. É tudo pró-aluno cara.

R: Esses aqui também, essas CPU's aqui, ali também.

A: Essa aqui se eu não me engano... é aquela ali, é verdade. Tudo pró-aluno. E é um/ e para de funcionar.

R: Eu imagino que em cada instituição que tem uma pró-aluno que tem pelo menos trinta computadores. Então, realmente deve ser uma demanda muito grande para vocês aí todos os dias, né?

A: Não só a pró-aluno, laboratórios de pesquisa, secretarias. A USP tem por volta de quarenta mil equipamentos de informática, quarenta mil!

R: Nossa.

A: Não é pouco não.

R: E, por exemplo, você falou que dessas cinco toneladas de equipamento, né? Que vocês receberam no primeiro dia, né? Que vocês decidiram se juntar. Teve um capital investido, um capital mínimo, um dinheiro que vocês falaram: “não, a gente precisa de...” e quem bancou. Se foi a USP, se foi a Poli.

A: O que acontece. Nesse primeiro dia, o capital foi zero, foi basicamente um e-mail: “oh, tal dia vamos receber”. Foi isso. Aí depois, com a criação do CEDIR, foi necessário um capital. Não sei se você conhecia o antigo CEDIR...

R: Não.

A: Então, era um galpão bem semelhante a esse com um espaço maior. Foi necessário para a construção, é:, talvez, a gente imagina... Quanto você imagina que foi necessário para a criação do CEDIR?

R: Uns cem mil reais, duzentos mil reais?

A: Chute legal. (risadas)

R: Ah, é?

A: Cento e oitenta e cinco mil reais. É:, nós tivemos que inicialmente para a construção do prédio, a reforma do galpão, a separação, a compra desses racks, uma empilhadeira, uma empilhadeira custa cinquenta mil reais, uma empilhadeira elétrica. Cinquenta mil reais. A reforma do prédio na época... Cento e oitenta e cinco mil reais. Foi um dinheiro que veio e teve como origem a reitoria, na época da professora Suely, na reitoria era a Suely Vilela e

inicialmente receberam até algumas críticas né? “Ah, investir cento e oitenta e cinco mil”. Mas, o retorno ele não se deu só financeiramente, nós tivemos três retornos que nós temos que levar em consideração: que é o social, o ambiental e o econômico. O social, a gente pode falar que foi gigantesco; só desses equipamentos voltarem para escolas, para a Universidade o local/ até tribo indígena a gente já enviou equipamento (risadas), equipamentos que voltaram para a sociedade. Outro fator é o ambiental, equipamentos como esse aqui a gente não sabia para onde ia, não se sabia, não se tinha noção para onde ia. Então, o fator ambiental foi gigantesco. E o econômico; eventualmente um equipamento que volta para a unidade para ser reusado, ter o reuso durante um ano, dois anos, isso vai trazer uma economia para a Universidade bem grande. Nós já montamos até laboratório com equipamento daqui, laboratório inteiro. Um exemplo disso, há alguns dias atrás a Poli fez uma licitação de computadores para um laboratório de robótica, aí ficaram sabendo que os equipamentos que vinham tinha porta de impressora com () e era necessário para comandar os robôs, utilizava a porta de comunicação, só tinha o USB. A gente montou mais de vinte computadores para estar utilizando lá no laboratório. Então, isso é uma economia gigantesca para a Universidade.

R: É, porque... antes de vir para cá eu tinha essa ideia: “ah, eles devem provavelmente ter um, é:, pagar os investimentos, digamos, como você investiu cento e oitenta e cinco mil reais, né?

A: Isso.

R: Então eu pensei: “ah, eles devem pagar de alguma maneira esse investimento, né? O que eles chamam de *payback*, de alguma forma você paga esse investimento e revende para as indústrias, lucrando...

A: Não, não. Oh, se levar em consideração a venda do material para ter lucro...

R: Deve ser considerável, né?

A: Eu falo para você que teria que ter um volume gigantesco, para pagar essa estrutura, salário. Precisaria de muito equipamento, tanto que você pega recicladoras, cooperativas, eles trabalham com volume, um volume grande. Mas a ideia da Universidade não é só financeira.

R: Estabilidade, principalmente, né?

A: Econômico, ambiental. E outra coisa, a Universidade já não tinha lucro com isso. Que nem, ontem, essas impressoras que estão desmontadas aqui, ontem veio dez alunos da Poli, em uma disciplina; vieram buscar motor de passo, motor de passo para fazer uma disciplina de Mecatrônica, montar uns robózinhas. Então, apoio, apoio ao ensino, à pesquisa. Essa semana veio o pessoal da Física, desmontou (*sic*) por volta de uns cinquenta HD's aqui. Pegar os ímãs, ímãs de neodímio.

R: Super imãs, não é?

A: Super imãs, exatamente. Terras raras. Então, imagina que vocês fazem aquisição por um processo de licitação; não, eles vieram aqui, fizeram a requisição, desmontaram, tiraram o imã e acabou. Então têm coisas que... é... têm uma vantagem para a Universidade que as vezes não dá para quantificar. Nós tivemos um processo de greve aqui, que o pessoal fechou a reitoria, acabou fechando aqui. Mas teve uma época que eles fecharam só a reitoria; nós acabamos fornecendo uma quantidade gigantesca de computadores para eles. Eles tiveram que montar salas em outro lugar para trabalhar. Isso não dá para quantificar em valores.

I: Você falou que o investimento inicial foi feito pela reitoria e atualmente eles ainda têm alguma/ eles ainda, sei lá, prestam atenção naquilo que vocês estão fazendo? Ou vocês têm que prestar contas com eles em algum sentido, assim?

A: Oh, uma coisa é complicada, que assim, nós não podemos fazer a venda de equipamento, equipamento inteiro. Existe uma lei estadual que você não pode vender patrimônio público. E isso aqui é patrimônio público. Ele tem uma etiqueta de patrimônio, não pode vender. Então como que é feito? É feita a descaracterização e aí passa a não ser um computador, passa a ser material, aí é feita a venda. E aí, é óbvio, nós temos que prestar contas de tudo isso. É... no caso, quem está nos amparando agora é a FUSP, Fundação de Apoio à Universidade de São Paulo. Então, todos os recursos, eles são encaminhados para a FUSP. Temos horário a cumprir? Temos horário à cumprir. Somos funcionários da Universidade? Somos universitários da Universidade. A Universidade hoje está passando por uma/ por um momento bastante complicado, para falar a verdade. Então, nós voltamos a trabalhar faz quinze dias, então muita coisa ainda está incerta, mas nós temos que prestar contas para a Universidade de tudo o que é feito aqui, disso você não tenha dúvida. E o apoio atualmente é dado, não financeiro já que houve um início; mas é óbvio, material de consumo a Universidade nos fornece.

R: É, mais uma dúvida. Eu gostaria de visitar também o Eco-Eletro mas eu...

A: Com a Ana, né?

R: Eu teria que falar com a Ana?

A: A Ana.

R: Também seria interessante.

A: É bastante interessante. Você pode tentar fazer o seguinte, vê com ela quando que vai ter um curso. Você pede para assistir o primeiro dia de aula.

R: Isso.

A: Fala que conversou comigo. Ela é bastante legal, a Ana. Ana Guaraci.

R: Eu mando para o CEDIR mesmo, né?

A: Não, não. A GEA é uma outra instituição. Ela surgiu da parceria de duas pessoas que foram a Ana e a Araci. Elas eram funcionárias da CETESB e aí saíram da CETESB e falaram: “meu, vamos trabalhar nós duas”. E aí surgiu o Grupo GEA. O Grupo GEA tem trabalhado junto com o CEDIR nessas parcerias. Eles fornecem os cursos para os recicladores e nós fornecemos o material para as aulas. Mas pode entrar em contato com ela. Ela é bastante receptiva, a Ana e a Araci.

R: Eu acho que você respondeu basicamente todas as perguntas possíveis.

A: Eu acho que assim, se você tiver mais algum tipo de dúvida entra em contato com a Neuci ou comigo. Acho que ela respondeu com o meu e-mail também. Eu acho que é bastante interessante, mas é óbvio, vocês tem que ver o espaço físico, isso é interessante também. Acho muito interessante.

R: Qual o nome do senhor?

A: Meu nome é André. Nós recebemos e-mail, telefones, mas equipamentos aqui NÃO. Se ela (Neuci), passar para você o histórico, que é um histórico crescente, crescente, crescente e de repente... e tem um período também que o histórico foi crescente, crescente e depois estabilizou, também ela pode explicar direitinho isso para você, que foi um período também que nós iniciamos/ recebemos de fora da USP e depois paramos um pouco. Não tinha capacidade, foi uma época que nós recebemos sessenta e quatro toneladas por ano, por mês, por mês. É muito material, logo no ápice do CEDIR. Então, mas ela pode passar esses valores para você. Hoje é mais constante, ela pode passar para você um valor de mais ou menos, ela pode falar para você: “Oh, dez toneladas por mês”, mas foi bem maior.

I: E uma última pergunta com relação a quais as áreas internas aqui da USP que vem bastante aqui para/ que tem bastante contato aqui com vocês.

A: A Neuci pode dar números certinhos para você. Mas é... assim...

I: São mais alunos, assim, procurando peças...

A: Não, não, não. Tudo o que você imaginar. Faculdade de Medicina que vem descartar material, Faculdade de Saúde Pública que vem aqui descartar material, Faculdade de Saúde Pública querendo um rack, um computador. Essa parte administrativa, números, o que eu posso responder com certeza para você é essa parte operacional.

I: Mas tem algum projeto, por exemplo, de algum professor que está realizando com vocês...

A: A Neuci que pode responder, é com ela. Por exemplo, nós temos um professor que é bastante parceiro nosso que é o Jorge Tenório, com certeza vocês já ouviram falar dele, da Poli Metal ali em baixo. Ele trabalha com reciclagem, processos de reciclagem e a gente acaba fornecendo muito material para ele. Eventualmente ele vai fazer uma pesquisa de reciclagem de processadores. Ah, fazer um processo de reciclagem na placa verde, fornece, sei lá, cinquenta quilos de placa para ele. A Física, a Física tem um laboratório didático. E todo esse material que sai daqui é contabilizado, só que ela pode fornecer com maior detalhe esses números. Eu sei que o material sai, agora quanto eu já não sei te falar. Porque assim, ela trabalha na administração e chega ali no quadro e fala assim: “oh, o pessoal da Física”, ela coloca lá, “precisa de cinco computadores”. Ai a gente providencia os cinco computadores.

I: Uma outra coisa que eu acabei de lembrar é que vocês estão aqui no Campus de São Paulo e por exemplo, eu sou de São Carlos, mas tem algum armazém físico lá em outros Campus?

A: Não, o que aconteceu. É óbvio, o que eu falei para vocês, o CEDIR ele não veio para solucionar o problema do lixo eletrônico na cidade de São Paulo, muito menos do Butantã, muito menos da Universidade; mas ele serviu como um modelo que deve ser o que? Seguido, replicado.

R: Inclusive, acho que tem em outras Universidades, não só aqui né?

A: Não só aqui. Você falou em São Carlos. Em São Carlos nós temos um modelo exatamente igual que é em parceria com a USP São Carlos e a Prefeitura de São Carlos, eu esqueci o nome, a Neuci que é boa para nomes... Reciclatesc. A Reciclatesc surgiu daqui. O CEDIR surgiu e eles falaram: “bom, gostei disso aqui, vou copiar e fazer exatamente igual”. Eles mudaram um pouquinho os processos para adaptar para eles lá, mas é um CEDIR.

I: Mas vocês não têm contato direto com eles?

A: Não, não. Eles trabalham já independente, já. Esse modelo se replicou também para outras Universidades de São Paulo. A USP tem campus em Ribeirão Preto, Piracicaba, Pirassununga. Então nesses campus já têm modelos iguais ao CEDIR para o gerenciamento dos resíduos sólidos eletroeletrônicos. Não se tem um CEDIR lá, mas se tem as informáticas. Da mesma forma que nós temos o CCE aqui, cada Campus do interior tem uma informática. Então, foi um modelo que surgiu daqui.

