

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO
TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL JUSCELINO
KUBITISCHEK DE OLIVEIRA**

LOGÍSTICA REVERSA NO LIXO ELETRÔNICO

DIADEMA
2014

Ana Moser

Thais Santiago

Gabriela Oliveira

Janiele Souza

Luan Leite

Thiago Nascimento

LOGÍSTICA REVERSA NO LIXO ELETRÔNICO
TÉCNICO EM LOGÍSTICA

Trabalho de aproveitamento do curso Técnico de Nível Médio em Logística sob a orientação da Prof^a. Cecilia Tozzi

DIADEMA
2014

DEDICATÓRIA

Dedicamos esse trabalho de TCC, a todos os nossos amigos, e a cada integrante desse grupo que com muito suor o realizou de forma contínua e batalhadora. Dedicamos também a nossos familiares, pelos incentivos dados, pois somos merecedores não dá nota máxima, mas sim da vitória.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, que nos possibilitou realizar esse trabalho de conclusão de curso, com muito suor e garra, e posteriormente ao Professor Rogério Lima, Hélio, e Cecília Tozzi que nos ajudou em todo o trabalho, aos amigos e colegas de classe, aos familiares, a Escola Juscelino Kubitschek de Oliveira pela contribuição do nosso aprendizado.

BANCA EXAMINADORA

Examinador 1

Examinador 2

Examinador 3

Aprovado em ___/___/___

DIADEMA
2014

Resumo

Este trabalho tem por objetivo explicar de forma clara as consequências do lixo eletrônico no meio ambiente e na saúde humana, a forma correta de seu descarte, e postos de coleta de resíduos tecnológicos. A Logística Reversa é uma aliada importante a esse tema, além de obter lucro para a empresa contribui também para um mundo sustentável, evitando contaminação de lençol freático, poluição do ar, contaminação do solo enfim, contribui para um planeta melhor. Relacionado aos lucros a empresa produz um produto e ao final de tempo de vida útil, esse produto é coletado e retorna para empresa para ser reciclado e transformado num novo produto, retornando ao mercado.

Palavras-chave: lixo eletrônico, e-lixo, logística reversa, sustentabilidade.

ABSTRACT

This paper aims to clearly explain the consequences of e-waste on the environment and human health, the proper way to dispose of his, and collection stations technological waste. The Reverse Logistics is an important ally to this theme, plus a profit for the company also contributes to a sustainable world, avoiding contamination of the groundwater, air pollution, soil contamination ultimately contributes to a better planet. Related to the profits the company produces a product and the end of useful life, this product is collected and returned to the company to be recycled and turned into new product, returning to the market.

Key words: Electronic waste, e-waste, reverse logistics, sustainability.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Lixo eletrônico entre emergentes.....	44
Gráfico 2: Lixo entre emergentes em toneladas/ano.....	44
Gráfico 3: perfil do entrevistado (a).....	55
Gráfico 4: Faixa etária.....	56
Gráfico 5: o que é lixo eletrônico?.....	57
Gráfico 6: Você descartou algum aparelho eletrônico?.....	58
Gráfico 7: Quantos aparelhos você descartou?.....	59
Gráfico 8: Você se preocupa com o meio ambiente?.....	60
Gráfico 9: Onde você descarta.....	61
Gráfico 10: Na sua região há pontos de coleta?.....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Os componentes e seus efeitos na saúde.....	30
Tabela 2: Componentes tóxicos.....	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxo do processo logístico direto X processo logístico reverso.....	16
Figura 2: Danos à saúde.....	31
Figura 3: Rotas do e-lixo.....	41
Figura 4: Sequência de geração de REEE até a reciclagem.....	46
Figura 5: Descarte incorreto.....	50
Figura 6: Disposição dos itens no estoque.....	54
Figura 7: Cooperativa Coopermiti.....	55

SUMÁRIO

1. Introdução	10
1.1 Objetivo.....	10
1.2 Justificativa	11
1.3 Metodologias de Estudo.....	11
2. Logística reversa: Conceitos básicos	12
3. Logística Reversa Pós-consumo	14
4. Logística Reversa Pós-Venda	17
5. Gestão Ambiental	18
5.1 Legislações Ambientais.....	19
6. Resíduos Sólidos: Definição	20
6.1 Classificação dos Resíduos Sólidos	21
6.2 A Lei sobre os Resíduos Sólidos.....	23
6.3 Gestão de Resíduos Sólidos	24
7. O Resíduo Eletroeletrônico	25
8. Conceitos do Lixo Tecnológico	27
9. Periculosidade dos Componentes do Lixo Eletrônico	29
9.1 Efeitos no meio ambiente.....	29
9.2 Efeitos na saúde humana.....	29
10. As empresas e o lixo tecnológico	34
11. O lixo eletrônico no mundo	37
11.1 Exportações do e- lixo.....	39
11.2 Regiões que mais reciclam o lixo eletrônico no mundo	40
11.3 A rota do e-lixo exportado.....	41
11.4 Destinos do e-lixo	41
11.5 A população mundial	42
11.6 O Lixo eletrônico e os países emergentes	42
12. O descarte correto	45
13. Possíveis soluções	47
14. Conscientização	49
15. Projetos no Estado de São Paulo	51
15.1 Capital.....	51
15.2 Cidades do ABC Paulista.....	52
15.3 Interior.....	52

16. ESTUDO DE CASO	54
16.1 A Coopermiti.....	54
16.2 Análise da Pesquisa	56
17. PESQUISA DE CAMPO	57
18. CONSIDERAÇÕES FINAIS	66
19. Referências Bibliográficas	68
ANEXO A	72
ANEXO B	73
ANEXO C	74

1. Introdução

A crescente preocupação ecológica dos consumidores, as novas legislações ambientais, os novos padrões de competitividade de serviços ao cliente e as preocupações com a imagem corporativa tem incentivado cada vez mais a criação de canais reversos de distribuição que solucionem o problema da quantidade de produtos descartados no meio ambiente.

A cada dia são produzidos novos equipamentos, máquinas, produtos eletrônicos, e ao seu desgaste final o que é feito com esses produtos? Pois são produtos que em sua composição química podem causar danos ao meio ambiente e a sociedade como um todo, descartados de forma incorreta, ou sem estrutura suficiente por parte do governo e empresas privadas para coleta diminuindo assim os danos. Uma ferramenta logística capaz de reduzir custos e contribuir para um mundo sustentável chamada logística reversa que tem por finalidade reciclar, reutilizar e fazer com esses produtos retornem ao mercado.

É notável o crescimento de produtos eletroeletrônicos no mundo e que vem se agravando cada vez mais formando montanhas de e-lixo, no Brasil há uma lei que diz, que até 2014 não haverá lixões e sim aterros sanitários, mas, pelo visto isso não está acontecendo e o mercado cada vez mais avançado na tecnologia está “entupindo” a sociedade com novos produtos, por outro lado o Estado não toma medidas necessárias para solucionar esse grave problema, como informações sobre os riscos desses produtos, suporte junto às empresas para coleta, incentivos fiscais as recicladoras e cooperativas.

1.1 Objetivo

Esse trabalho acadêmico tem por objetivo mostrar às pessoas a boa prática do descarte consciente, as consequências geradas por equipamentos eletrônicos ao meio ambiente, os dados alarmantes do que está acontecendo no mundo, tanto pela contaminação quanto pelo consumo e acúmulo desses resíduos. Esse trabalho tem o intuito de alertar a população que se continuarmos assim viveremos entre toneladas e toneladas de e-lixo, e alertar as empresas que se associadas a logística

reversa podem aumentar seus lucros, ser mais competitivas, e honrar o compromisso com o meio ambiente.

1.2 Justificativa

A escolha do tema surgiu com a percepção em relação à falta de informações sobre o processo de descarte correto do lixo eletrônico, por ser um tema não muito conhecido despertou a curiosidade de aprofundar-se nesse assunto. Em decorrência da ausência de informação necessária fez com que aumentasse de forma considerável o acúmulo de resíduos eletrônicos no meio em que vivemos. Foi observado também que esses resíduos trazem consequências graves ao meio ambiente e a saúde humana se descartado indevidamente.

A sociedade por sua vez está consumindo de forma significativa produtos eletroeletrônicos e, em seguida não sabem ao certo o que fazer com esses resíduos ao seu fim de vida útil, ou antes, disso o consumidor se desfaz dele na medida em que o mercado lança novos produtos. Conforme o estudo realizado detectou que muitas empresas estão preocupadas com o lado sustentável utilizando a logística reversa para aumentar seus lucros, serem mais competitivas sem prejudicar o meio ambiente.

1.3 Metodologias de Estudo

Trabalho realizado através de pesquisas em sites, blogs, trabalhos acadêmicos e livros relacionados ao tema, artigos em geral, e estudo de caso feito em uma cooperativa que trabalha somente com o e-lixo, no qual reforçou e muito nosso estudo, foi realizada também uma pesquisa de campo com alguns alunos do curso, e pessoas do local de trabalho, onde colaboraram para agregar conceitos ao trabalho.

2. Logística reversa: Conceitos básicos

De acordo com Leite (2005,p.16,17) Área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as principais informações logísticas correspondentes do retorno dos bens de pós-venda e pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhe valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, de imagem corporativa, entre outros.

Logística reversa pode ser classificada como sendo apenas uma versão contrária da logística como a conhecemos. A logística reversa utiliza os mesmos processos que um planejamento convencional. Ambos tratam de nível de serviço e estoque, armazenagem, transporte, fluxo de materiais e sistema de informação, em resumo trata-se de um novo recurso para a lucratividade (MUELLER, 2007, P. 6,7)

A logística reversa é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo dos resíduos de pós-consumo e pós-venda e seu fluxo de informação do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recuperar valor ou realizar um descarte adequado. Dessa forma, contribuindo para a consolidação do conceito de sustentabilidade no ambiente empresarial, apoiada nos conceitos de desenvolvimento ambiental, social e econômico. A logística reversa é a área da logística que trata, genericamente, do fluxo físico de produtos, embalagens ou outros materiais, desde o ponto de consumo até ao local de origem.

Ela operacionaliza o retorno dos bens de pós-consumo, bem como os de pós-venda, que são descartados pelos consumidores, de forma a buscar a revalorização desses bens na medida do possível, ou quando isso não é mais possível, destiná-los a locais ambientalmente adequados como aterros sanitários. Para isso são necessárias atividades como coleta, triagem, embalagem, estocagem e novamente o transporte. Esse processo, atualmente é uma preocupação constante para todas as empresas e organizações públicas e privadas, tendo quatro grandes pilares de sustentação: a conscientização dos problemas ambientais; a superlotação dos aterros; a escassez de matérias-primas; as políticas e a legislação ambiental.

A logística reversa ou inversa aborda a questão da recuperação de produtos, parte de produtos, embalagens, materiais, entre outros, desde o ponto de consumo até ao local de origem ou de deposição em local seguro, com o menor risco ambiental possível. Assim, a logística inversa trata de um tema bastante sensível e muito oportuno, em que o desenvolvimento sustentável e as políticas ambientais são temas de relevo na atualidade.

Em suma, a Logística Reversa expõe que o processo de comercialização não termina no momento da entrega do produto ao cliente final e, ainda, ressalta que as empresas que apresentarem este processo de forma mais amadurecida, serão as que em tempos futuros estarão mais bem preparadas para competir em momentos de consumo consciente e escassez de matéria-prima. A implantação da Logística Reversa vem atender ao público cada vez mais consciente e sensível quanto à prevenção do meio ambiente, tanto que se tornou uma das mais importantes decisões estratégicas face ao crescente ambiente de competitividade presente nas empresas modernas, que vivem em constante busca por soluções que agreguem valor perceptível aos seus consumidores finais.

Frente a estes novos paradigmas empresariais da logística moderna, a alta velocidade de reação garantida por sistemas de manufatura flexíveis e de informatização logística, como também ao alto nível de relacionamento com os clientes e consumidores finais criando ligações duradouras, são ações que estão sendo adotadas na maior parte destas empresas. Esta preocupação pela melhoria e desempenho e na qualidade do produto, se transforma em condições básicas e qualificadoras, consideradas essenciais e necessárias para participar do mercado, porém não mais suficientes, pois já tem sido observado que tais condições conferem à empresa e ao produto diferencial competitivo por períodos de tempo cada vez mais curtos. Quando todas as empresas constatarem os benefícios da implementação da Logística Reversa em sua organização, seus principais objetivos passarão a ser de responsabilidade pelos seus produtos e embalagens, desde o projeto até a sua disposição final, desenvolvendo assim entre a empresa e seus clientes, relacionamentos colaborativos dentro e além dos limites da sua própria organização, proporcionando a preservação da natureza e conseqüentemente colaborando com a melhoria na qualidade de vida da sociedade em geral.

3. Logística Reversa Pós-consumo

Os canais de distribuição reversos de pós-consumo, estão configurados conforme fases de comercialização em que os bens de pós-consumo são disponibilizados. Não só os bens em sua forma original fluem pelo canal, considere também suas peças, materiais constituintes e resíduos que de uma forma ou de outra poderão voltar à cadeia dos subsistemas de revalorização como desmanche, reuso e reciclagem.

Tais canais só são possíveis relacionados a uma série de fatores, como exigências legais, interesses mercadológicos, interesses ecológicos e ambientais, consumo industrial e da sociedade em geral. Para entender melhor a logística reversa de pós-consumo, é indispensável conhecer o tipo de produto ou bem de pós-consumo a ser explorado. Os bens de pós-consumo são classificados em relação à duração de sua vida útil, é o tempo transcorrido desde sua produção original até que o consumidor ou possuidor se desfaça dele. Na logística consideram-se três grandes categorias:

- a) **Produtos duráveis:** São bens com duração de vida útil média, variando de alguns anos a algumas décadas. São produzidos para satisfação de necessidades da vida social e incluem os bens de capital em geral, exemplos: automóveis, eletrodomésticos, construções civis, embarcações, máquinas e equipamentos industriais.
- b) **Produtos semiduráveis:** São produtos de vida útil média de alguns meses, raramente superior a dois anos. É uma categoria intermediária que apresentam características de bens duráveis ou descartáveis são exemplos: baterias de automotores, óleos lubrificantes, e em geral baterias de celulares, computadores e seus periféricos, entre outros.
- c) **Produtos descartáveis:** bens de vida útil média de alguns meses, raramente superior a seis meses, são embalagens, artigos cirúrgicos, pilhas e baterias, fraldas, jornais e revistas, etc.

Na concepção de Leite (2003) apud Lélis; Fortes (2007, p. 3) a logística reversa de pós-consumo está voltada para a gestão de materiais, e as informações logísticas referentes aos bens de pós-consumo descartados pela sociedade em geral que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio dos canais de distribuição reversos específicos.

Ao contrário da logística reversa de pós venda que algumas vezes podem gerar custo para a empresa, no sentido de que parte dos produtos precisa retornar aos fornecedores por motivos comerciais, garantias dada pelo fabricante, erros nos processamentos de pedidos ou falhas de funcionamento. Em contra partida a logística reversa de pós-venda é uma ferramenta importante para implementar programas de produção e consumo sustentáveis, ou seja, sua preocupação é a recuperação de materiais pós-consumo, sendo, portanto, um instrumento de gestão ambiental. A empresa pode obter lucros e contribuir para uma sociedade mais sustentável, já que seus dejetos seriam recolhidos por ela.

Existem algumas áreas que já fazem uso, de forma mais intensa, da logística reversa de pós-consumo. A indústria de bebidas, através do retorno das embalagens é a mais tradicional (lata de alumínio, PET e vidro). Pode-se mencionar também as siderúrgicas, já que algumas usam parte da sucata produzidas pelos seus clientes como insumos de produção. O retorno de equipamentos tecnológicos também tem se mostrado lucrativo para o setor, com a reutilização de peças e equipamentos. Entre eles estão os minérios de alto valor agregado, como cobre, prata e ouro.

Além deste, outro canal de logística reversa de pós-consumo tem se tornado uma exigência cada vez maior, tratam-se do retorno de produtos nocivos ao meio ambiente, como as embalagens de agrotóxicos, pilhas, baterias, resíduos de tinta e produtos utilizados em pesquisas laboratoriais, por exemplo. A operacionalização de uma cadeia desse tipo, no longo prazo deve atender a algumas condições essenciais, para que os materiais não terminem na “disposição final”, poluindo o meio ambiente.

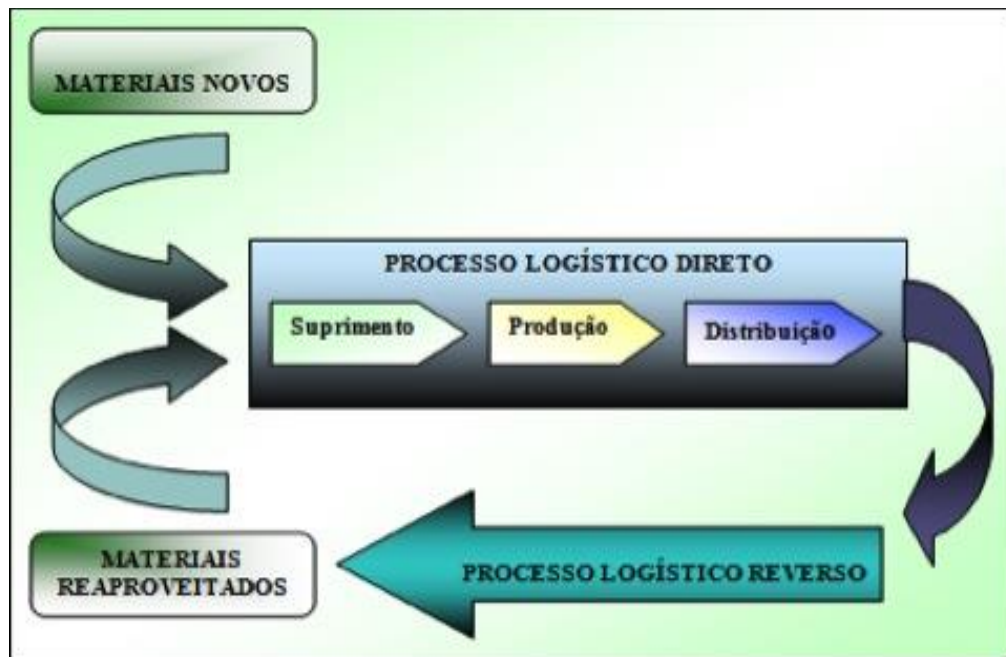


Figura 1: Fluxo do processo logístico Direto x Processo Logístico Reverso

Fonte: <http://www.rumosustentavel.com.br/logistica-reversa-de-embalagens-vazias-de-agrotoxico-para-preservacao-do-meio-ambiente/>

4. Logística Reversa Pós-Venda

A logística reversa de pós-venda ocorre quando em qualquer ponto da cadeia de distribuição quando o cliente devolve o produto seja por falhas na qualidade, erros de processamento ou também quando se expira o prazo de validade.

Leite (2003) denomina de logística reversa de pós-venda a específica área de atuação da logística reversa que se ocupa do planejamento, da operação e do controle do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes de bens de pós-venda, sem uso ou com pouco uso, que por diferentes motivos retornam aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta, que constituem uma parte dos canais reversos pelos quais fluem esses produtos.

Um exemplo bem clássico de pós-venda, é o *recall* de montadoras em que os veículos são devolvidos as concessionárias por motivos legais ou por diferenciação entre carros, neste caso as montadoras solicitam aos clientes o retorno para reposição de peças ou algo do tipo, para repará-lo, substituí-lo ou destruí-lo.

A logística reversa de pós-venda bem aplicada em uma empresa, se torna uma fonte de vantagem competitiva, com um bom atendimento agrega valor perceptível ao cliente e em certo tempo o fideliza. A empresa que se dedica a assumir tal atitude buscando o relacionamento com clientes e fornecedores, possibilita uma redução de impactos ambientais e contribui para a construção da imagem corporativa da empresa frente ao mercado.

No artigo de Lacerda (2003), é citado um exemplo, onde o fluxo reverso de produtos de pós-venda, também pode ser usado para manter os estoques reduzidos, diminuindo o risco com a manutenção de itens de baixo giro. Essa é uma prática comum na indústria fonográfica, pois como trabalha com grande número de produtos e lançamentos, o risco dos varejistas ao adquirirem estoque se torna muito alto. Para incentivar a compra de todo o mix de produtos, algumas empresas aceitam a devolução de itens que não tiverem bom comportamento de venda. Embora esse custo da devolução seja significativo, acredita-se que as perdas de vendas seriam bem maiores caso não fosse adotada essa prática.

5. Gestão Ambiental

Denomina-se gestão ambiental ou gestão do meio ambiente como o conjunto de diligências que dirigem o manejo integral do sistema ambiental. Como a gestão de espaços protegidos pelo seu valor natural. A gestão ambiental implica a inter-relação com várias ciências, devendo existir uma forma que seja válida, ou seja, transdisciplinar e interdisciplinar para poder abordar os problemas que têm com relação com a mesma.

A gestão ambiental pretende reduzir ao mínimo a intromissão do ser humano na natureza, nos diversos ecossistemas, elevar ao máximo as possibilidades de sobrevivência de todas as formas de vida, por pequenas e insignificantes que possam parecer desde o ponto de vista dos seres humanos e por uma espécie de magnanimidade pelas criaturas inferiores neste contexto, senão pela verdadeira humildade intelectual, por reconhecer que realmente não sabemos o que significa e a perda de qualquer espécie de ser vivo para um equilíbrio biológico perfeito. O conceito de gestão ambiental não pode ser reduzido de forma exclusiva à conservação da natureza, à solução do problema ambiental causado pelo fator contaminação do ar, da água, do solo, ou a atenção de qualquer outro tipo de problemas ecológicos. Este conceito é muito mais amplo e profundo do que se pode imaginar, implica o manejo regional do ambiente, dos recursos naturais e dos problemas que impactam a mesma; também implica uma participação conjunta e articulada de todos os setores da sociedade em torno a um propósito único e comum que é, nas circunstâncias e condições atuais, conseguir o desenvolvimento sustentável, conceito este que surgiu do questionamento com relação ao rumo e dinâmica que adquiriu o desenvolvimento humano. Definida como a ação de administrar o ambiente, a gestão ambiental constitui um elemento que permite definir e aplicar a norma ambiental e ecológica às quais devem estar sujeitas as atividades humanas; delinear e ditar as políticas e estratégias ambientais e ecológicas; planejar, programar, orçar e executar obras e ações para preservar o meio ambiente, juntar e coordenar a participação integrada dos três níveis de governo e dos diferentes setores da sociedade como um todo, medir e avaliar os objetivos alcançados, e ajustar os planos e programas empreendidos para conseguir tal fim; de preservar o meio ambiente.

5.1 Legislações Ambientais

Lei da Ação Civil Pública – número 7.347 de 24/07/1985.

Lei dos Agrotóxicos – número 7.802 de 10/07/1989.

Lei da Área de Proteção Ambiental – número 6.902 de 27/04/1981.

Lei das Atividades Nucleares – número 6.453 de 17/10/1977.

Lei de Crimes Ambientais – número 9.605 de 12/02/1998.

Lei da Engenharia Genética – número 8.974 de 05/01/1995.

Lei da Exploração Mineral – numero 7.805 de 18/07/1989.

Lei da Fauna Silvestre – número 5.197 de 03/01/1967.

Lei das Florestas – número 4.771 de 15/09/1965.

Lei do Gerenciamento Costeiro – número 7.661 de 16/05/1988.

Lei da criação do IBAMA – número 7.735 de 22/02/1989.

Lei do Parcelamento do Solo Urbano – número 6.766 de 19/12/1979.

Lei Patrimônio Cultural – decreto-lei número 25 de 30/11/1937.

Lei da Política Agrícola – número 8.171 de 17/01/1991.

Lei da Política Nacional do Meio Ambiente – número 6.938 de 17/01/1981.

Lei de Recursos Hídricos – número 9.433 de 08/01/1997.

Lei do Zoneamento Industrial nas Áreas Críticas de Poluição – número 6.803 de 02/07/1980.

Lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, nº 12.305/10.

6. Resíduos Sólidos: Definição

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT:

Resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos e semi- sólidos, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstica, de serviços de saúde, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos sólidos os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 1987).

Os resíduos sólidos são considerados por seus geradores como um lixo inútil, indesejável, descartável, porém é um lixo que não poderia ser jogado de qualquer forma, por ser tóxico e prejudicial ao meio ambiente e a saúde humana.

É um dos grandes problemas causados pela sociedade, isso porque questões como, qual o destino final dos resíduos e como podem ser reduzidos, reutilizados ou reciclados estão presentes no dia a dia. A produção desse lixo vem crescendo consideravelmente ao decorrer dos anos, e o seu descarte incorreto tem sido inconsequente. A sociedade consome exageradamente os recursos disponíveis sem ter a consciência dos graves problemas que podem causar ao final de sua vida útil.

No Brasil, segundo o IBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (1992) o país produziu no ano de 1991 perto de 250 mil toneladas diárias de resíduos. Desse total, 76% foram descarregados a céu aberto (lixão), 13% descarregados em aterros que recebem algum tipo de controle, 10% dispostos em aterros sanitários, 0,9% tratados em usinas de compostagem e 0,1% incinerados. Os dados mostram que a maior parte do descarte desses resíduos foram feitos incorretamente, jogados no meio ambiente sem o mínimo de preocupação, e que uma alternativa menos agressiva de descarte, como a compostagem não foi levada em consideração, não é a solução final para o problema do lixo, mas pode contribuir significativamente como um elemento redutor dos danos causados pela disposição desordenada causa pelo homem.

Com base em dados atuais, realizado anualmente pela Abrelpe -, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, o panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil referente ao ano de 2010 mostrou que, no ano em que foi criada a PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos, a produção e destinação final do lixo brasileiro sofreram mudanças. Segundo essa pesquisa, o volume de Resíduos Sólidos gerados em 2010 pela população é 6,8% superior ao registrado pelo panorama em 2009. Foram quase 61 milhões de toneladas de lixo produzidos nos últimos doze meses e o aumento populacional no país não são desculpas para esse crescimento, o estudo mostrou que a geração dos resíduos aumentou seis vezes mais do que a população em 2010, o que significa que, no último ano, cada brasileiro produziu sozinho, uma média de 378 kg de lixo.

6.1 Classificação dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos são classificados da seguinte forma:

Urbanos: incluem o resíduo domiciliar gerado nas residências, o resíduo comercial, produzido em escritórios, lojas, hotéis, supermercados, restaurantes e em outros estabelecimentos afins, os resíduos de serviços, oriundos da limpeza pública urbana, além dos resíduos de varrição das vias públicas, limpezas de galerias, terrenos, córregos, praias, feiras, podas, capinação;

Industriais: correspondem aos resíduos gerados nos diversos tipos de indústrias de processamentos. Em função da periculosidade oferecida por alguns desses resíduos. A característica desses resíduos encontra-se na norma ABNT-NBR 10.004 (1987).

Resíduos Classe I (perigosos): pelas suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento da mortalidade ou apresentarem efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada;

Resíduos Classe II (não inertes): incluem-se nesta classe os resíduos potencialmente biodegradáveis ou combustíveis;

Resíduos Classe III (inertes): perfazem esta classe os resíduos considerados inertes e não combustíveis.

Resíduos de serviços de saúde: são os resíduos produzidos em hospitais, clínicas médicas e veterinárias, laboratórios de análises clínicas, farmácias, centros de saúde, consultórios odontológicos e outros estabelecimentos afins. Esses resíduos podem ser agrupados em dois níveis distintos:

Resíduos comuns: compreendem os restos de alimentos, papéis, invólucros, etc.;

Resíduos sépticos: constituídos de restos de salas de cirurgia, áreas de isolamento, centros de hemodiálise, etc. O seu manuseio (acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final) exige atenção especial, devido ao potencial risco à saúde pública que podem oferecer.

Resíduos de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários: constituem os resíduos sépticos, que podem conter organismos patogênicos, tais como: materiais de higiene e de asseio pessoal, restos de alimentos, etc., e veicular doença de outras cidades, estados e países.

Resíduos agrícolas: correspondem aos resíduos das atividades da agricultura e da pecuária, como embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, esterco animal. A maior preocupação, no momento, está voltada para as embalagens de agroquímicos, pelo alto grau de toxicidade que apresentam, sendo alvo de legislação específica.

Entulho: constitui-se de resíduos da construção civil: demolições, restos de obras, solos de escavações etc.

Resíduos Radioativos (lixo atômico): são resíduos provenientes dos combustíveis nucleares. Seu gerenciamento é de competência exclusiva da CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear.

6.2 A Lei sobre os Resíduos Sólidos

A importância da Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos a qual sigla é PNRS, é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos causados pelo manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Em sete de julho de dois mil e dez, essa lei foi aprovada no Senado, foi apresentado um novo conceito de responsabilidade à destinação de resíduos, referente aos produtores, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores. Todos serão considerados responsáveis, ao lado dos titulares de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, a propiciar a melhor destinação a esse lixo, essa destinação compreende desde a obtenção da matéria-prima, seleção de insumos, produção, consumo e descarte final. A aprovação da lei foi por meio de um texto resumido que enfatiza em seu conteúdo a redução, reutilização e reaproveitamento de cada material.

A lei também abrange a participação das cooperativas de catadores na gestão desses resíduos, considera também a oferta de financiamento para que os municípios realizem coleta seletiva por meio do trabalho dos catadores. Proíbe a importação de resíduos perigosos, capazes de danificar e causar perdas irreparáveis ao meio ambiente e à saúde da fauna e dos seres humanos. A política contida na lei permite aos pequenos municípios planejarem, de maneira conjunta, a destinação final de cada resíduo. Apresentam princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos, estabelece a logística reversa, a integração entre os municípios e a participação de toda a sociedade.

As metas a serem alcançadas pela PRNS, é contribuir para a eliminação dos lixões e instituir instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, micro regional, intermunicipal e metropolitano e municipal, além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Além disso, através dos objetivos estabelecidos pela PNRS ajudarão o Brasil a atingir uma das metas do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, que é de alcançar o índice de reciclagem de resíduos de 20% em 2015.

6.3 Gestão de Resíduos Sólidos

Segundo Castilhos Junior (2003): O gerenciamento de resíduos sólidos urbanos deve ser integrado, englobando etapas articuladas entre si, desde ações visando a não geração de resíduos até a disposição final, compatíveis com os demais sistemas do saneamento ambiental, sendo essencial a participação do governo, iniciativa privada e sociedade civil organizada.

A Gestão de Resíduos Sólidos (GRS) é um conjunto de atitudes (comportamentos, procedimentos, propósitos) que apresentam como objetivo principal, a eliminação dos impactos ambientais negativos, associados à produção e à destinação do lixo.

Na ausência do gerenciamento de resíduos sólidos, a produção e a destinação do lixo podem conduzir aos seguintes problemas, entre vários outros: contaminação do solo com fungos e bactérias; contaminação das águas de chuva e do lençol freático; aumento da população de ratos, baratas e moscas, disseminadores de doenças diversas; aumento dos custos de produtos e serviços; entupimento das redes de drenagem das águas de chuva; assoreamento dos córregos e dos cursos d'água; incêndios de largas proporções e difícil combate, destruição da camada de ozônio. A gestão de resíduos sólidos pode diminuir, e em alguns casos evitar, esses impactos negativos, propiciando níveis crescentes de qualidade de vida, saúde pública e bem estar social, além de gerar uma redução das despesas de recuperação das áreas degradadas, da água, dos lençóis freáticos e do ar poluídos, possibilitando a aplicação desses mesmos recursos (econômicos) em outras áreas de interesse da população. Além disso, a GRS aplicada às indústrias e às fábricas reduz os custos de produção, possibilitando a recuperação de matérias-primas, aproveitáveis no processo de fabricação, ou comercializáveis para terceiros. A gestão de resíduos sólidos é uma das maneiras mais diretas para minimizar os impactos ao meio ambiente. Também cabe ao técnico em segurança do trabalho, orientar sobre medidas que podem reduzir o desperdício. Como a empresa de um modo geral pode direcionar sua produção de um modo produtivo e de modo também que venha colaborar com o meio ambiente em geral como, por exemplo, reaproveitamento de material que foi rejeitado na produção para ser reciclados e aproveitados pelos outros setores evitando assim que seja descartado para o lixo.

7. O Resíduo Eletroeletrônico

Equipamentos eletroeletrônicos são todos aqueles produtos cujo funcionamento depende do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos. Eles podem ser divididos em quatro categorias amplas:

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

Ao fim de sua vida útil, esses produtos passam a ser considerados resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). Idealmente, só chegam a esse ponto uma vez esgotadas todas as possibilidades de reparo, atualização ou reuso. Alguns deles, notadamente os equipamentos de telecomunicações, têm um ciclo de obsolescência mais curto. Em outras palavras, devido à introdução de novas tecnologias ou à indisponibilidade de peças de reposição, eles são substituídos e, portanto descartados mais rapidamente.

Os REEE (Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos) são compostos por materiais diversos: plásticos, vidros, componentes eletrônicos, mais de vinte tipos de metais pesados entre outros. Estes materiais estão frequentemente dispostos em camadas e subcomponentes afixados por solda ou cola. Alguns equipamentos ainda recebem jatos de substâncias químicas específicas para finalidades diversas como proteção contra corrosão ou retardamento de chamas. A concentração de cada material pode ser microscópica ou de grande escala. A extração de cada um deles exige um procedimento diferenciado. Deste modo, sua separação para processamento e

eventual reciclagem tem uma complexidade, um custo e um impacto muito maiores do que aqueles exemplos mais conhecidos de recolhimento e tratamento de resíduos, como é o caso das latas de alumínio, garrafas de vidro e outros.

8. Conceitos do Lixo Tecnológico

A palavra lixo provém do latim “*lix*”, que significa cinza. A mesma palavra pesquisada no dicionário é definida como sujeira, linguagem técnica é sinônimo de resíduos sólidos. O lixo tecnológico é todo ou qualquer produto de origem tecnológica que quando obsoleto ou inservível é jogado no lixo.

Televisores, rádios, telefones celulares, eletrodomésticos portáteis, todos os equipamentos de microinformática, vídeos, filmadoras, ferramentas elétricas, DVD'S, lâmpadas fluorescentes, brinquedos eletrônicos e milhares de outros produtos concebidos para facilitar a vida moderna e que atualmente são praticamente descartáveis uma vez que ficam tecnologicamente ultrapassados em prazos de tempo cada vez mais curtos ou então devido à inviabilidade econômica de conserto, em comparação com aparelhos novos.

(Rodrigues, 2003, pag. 2)

Em muitas vezes esse produtos são descartados por inovações tecnológicas num curto prazo, ou seja, a cada dia são criados novos programas, novos *softwares*, novos produtos em geral sendo que o mesmo tinha sido lançado no mercado há poucos meses, é quando ocorre a obsolescência tecnológica.

O problema acontece quando esses produtos em seu fim de vida útil são jogados em locais sem as menores condições para recebê-los, causando danos ao meio ambiente e aos seres humanos, algumas vezes danos irreversíveis. Estima-se que a cada ano em todo o mundo são fabricados 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico, se esse lixo fosse recolhido em vagões o comprimento seria equivalente a uma volta em torno da Terra.

Em muitos países a quantidade de produtos descartados acaba sendo maior que a fabricação de outros novos. O grande dilema é o que fazer com esses produtos, já que a política de reciclagem é quase nula e não há aterros sanitários controlados suficientes. Sem uma fiscalização mais rígida em relação ao lixo tecnológico, países desenvolvidos tentam se livrar do problema reciclar adequadamente, exportando toneladas de eletrônicos para países em desenvolvimento a exemplo da Índia,

China, Paquistão, Malásia, Quênia e até o Brasil, infringindo a chamada Convenção da Basileia, documento criado pela ONU que proíbe justamente esse tipo de ação. A Convenção da Basileia é a legislação ambiental internacional que regulamenta e controla tratamentos transfronteiriços de resíduos perigosos e sua disposição final. Os resíduos eletrônicos estão entre as categorias de detritos com maior crescimento no mundo e, hoje, atinge a marca de cerca de 50 milhões de toneladas anuais.

Com todos esses fatores é fundamental e indispensável à logística reversa como solução, que tem como objetivo, evitar a destinação irregular, evitar que os resíduos ingressem no sistema municipal e maximizar o ciclo de retorno. Embora algumas empresas não executasse a coleta de seus lixos eletrônicos, entrou em vigor uma resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) em Outubro de 2008, na qual diz que estabelecimentos de venda de produtos como pilhas e baterias terão dois anos para disponibilizarem coletor onde os consumidores poderão depositar seu lixo eletrônico.

O material recolhido será encaminhado aos fabricantes e importadores que, por sua vez, serão responsáveis pela reciclagem, ou quando não for possível, pelo descarte definitivo em aterros sanitários licenciados. Diversas empresas do ramo já estão se adequando ou já incorporaram o descarte responsável em suas ações. *Claro, Dell, HP, Motorola, Nokia, Sony Ericsson, Tim e Vivo*, são exemplos que recebem seus clientes os produtos inutilizados. O sistema de Logística Reversa proporciona inúmeros benefícios, dentre eles estão à diminuição da quantidade de resíduos encaminhados para aterros, estimula o uso eficiente dos recursos naturais, desenvolver os processos de reutilização, reciclagem e recuperação de produtos e materiais, incrementa a conscientização da sociedade, viabiliza ações de responsabilidade socioambiental, etc.

9. Periculosidade dos Componentes do Lixo Eletrônico

9.1 Efeitos no meio ambiente

O que parece ser seguro e inofensivo nas prateleiras das lojas, em sua casa ou no seu local de trabalho, pode se transformar em perigos para o meio ambiente e a sua saúde, isso ocorre com o lixo eletrônico quando descartado de forma inadequada. Os danos são graves e às vezes irreversíveis dispositivos quebrados vazam e podendo contaminar o terreno onde é despejado assim atingindo o lençol freático, minerais e produtos químicos tóxicos podem escoar no abastecimento de água, e por fim atingindo rios devastando a vida marinha, podendo entrar na cadeia alimentar através de plânctons e peixes.

Pois grande parte do que é usado nos lixos tecnológicos não são renováveis como a energia, além disso, são compostos por metais pesados como, chumbo usado para soldar circuitos de impressoras, se acumulado no meio ambiente tem efeito agudo nas plantas e animais. Outro exemplo é o cádmio, usado como estabilizador de plásticos e nos detectores de infravermelhos e semicondutores, com seu acúmulo possui perigo em potencial por ser altamente tóxico.

O mercúrio possui uma quantidade relevante e são encontrados nos telefones celulares, baterias, interruptores e placas de circuito impresso. Entretanto ele se concentra através da cadeia alimentar via peixes e mariscos. O cromo é outro componente de alta toxicidade, encontrado em placas de aço como proteção anticorrosiva. Dentre esses existem diversos compostos químicos que são utilizados na fabricação de eletrônicos como: vanádio; silício, compostos contendo fósforo, borracha sintética, cobalto, berílio, alumínio, titânio, entre outros. Ainda não se conhece o nível de risco da contaminação por lixo eletrônico, mas é seguro presumir que os resultados provavelmente não serão bons.

9.2 Efeitos na saúde humana

O lixo tecnológico afeta tanto o meio ambiente quanto a saúde humana, a contaminação no homem pode ocorrer pelo contato direto com os elementos químicos, que entram na fabricação dos equipamentos eletrônicos. Isso acontece

principalmente com os que manipulam as placas e os circuitos eletrônicos sem os devidos cuidados. É o caso de muitos trabalhadores que, sem outras fontes de recursos, dedicam-se a recuperar aparelhos do lixo para derreter as placas e comercializar o metal.

A desmontagem de um monitor sem o menor cuidado expõe a pessoa ao contato com esses elementos perigosos, por isso a incineração não deve ser feita com esse tipo de produto, ou forma de tratamento com qualquer lixo de informática, pois com a queima é lançado na atmosfera substâncias tóxicas e cancerígenas. Ocorre também de outra forma: com o lixo eletrônico jogado em aterros não controlados. Os metais tóxicos podem contaminar o solo e atingir o lençol freático, interferindo na qualidade dos mananciais.

Caso a água venha a ser utilizada na irrigação, criação de gado ou mesmo no abastecimento público, o homem pode ser afetado. O arsênico, como exemplo pode causar problemas na comunicação entre as células e interferir nos gatilhos que geram crescimento celular, possivelmente contribuindo para doenças cardiovasculares, câncer e diabetes, em caso de exposição crônica.

O cádmio afeta a capacidade do corpo de metabolizar cálcio, o que leva a dores ósseas e a osso frágeis e gravemente enfraquecidos. Já o cromo pode irritar a garganta e os pulmões e afetar os rins, o fígado e outros órgãos. O envenenamento por chumbo pode causar sérios problemas a saúde, entre os quais redução da capacidade cognitiva e verbal, em ultimo caso a exposição ao chumbo pode provocar paralisia, coma e morte, já o níquel em dosagem alta, é carcinógeno.

Efeitos que alguns materiais presentes no lixo eletrônico causam à saúde:

Componente	Efeito na saúde humana
Chumbo	provavelmente, o elemento químico mais perigoso; acumula-se nos ossos cabelos, unhas, cérebro, fígado e rins; causa dores de cabeça e anemia, mesmo em baixas concentrações; age no sistema nervoso, renal e hepático.
Cobre	causa intoxicações; afeta o fígado.
Mercúrio	altamente tóxicas concentrações entre 3 g e 30 g podem ser fatais ao homem; é de fácil absorção por via cutânea e pulmonar; tem efeito cumulativo; provoca lesões no cérebro; tem ação teratogênica malformação de fetos durante a gravidez
Cádmio	acumula-se nos rins, fígado, pulmões, pâncreas, testículos causa intoxicação crônica; provoca descalcificação óssea, lesões nos rins e afeta os pulmões; tem efeitos teratogênicos e cancerígenos.
Bário	tem efeito vasoconstritor, eleva a pressão arterial e age no sistema nervoso central; causa problemas cardíacos.
Alumínio	favorece a ocorrência do mal de Alzheimer e tem efeito tóxico sobre as plantas.
Arsênio	acumula-se nos rins, fígado, sistema gastrointestinal, baço, pulmões, ossos e unhas pode provocar câncer da pele e dos pulmões, anormalidades cromossômicas; tem efeito teratogênico.
Cromo	acumula-se nos pulmões, pele, músculo e tecido adiposo; pode causar anemia, afeta o fígado e os rins; favorece a ocorrência de câncer pulmonar.
Níquel	tem efeito cancerígeno.
Zinco	entra na cadeia alimentar afetando principalmente os peixes e as algas.
Prata	tem efeito cumulativo; 10 g de nitrato de prata são letais ao homem.

Tabela 1: Os componentes e seus efeitos na saúde.

Fonte: ceavi.udesc.br/e-lixo/danos_a_saude

Efeitos que alguns materiais presentes no lixo eletrônico causam à saúde:

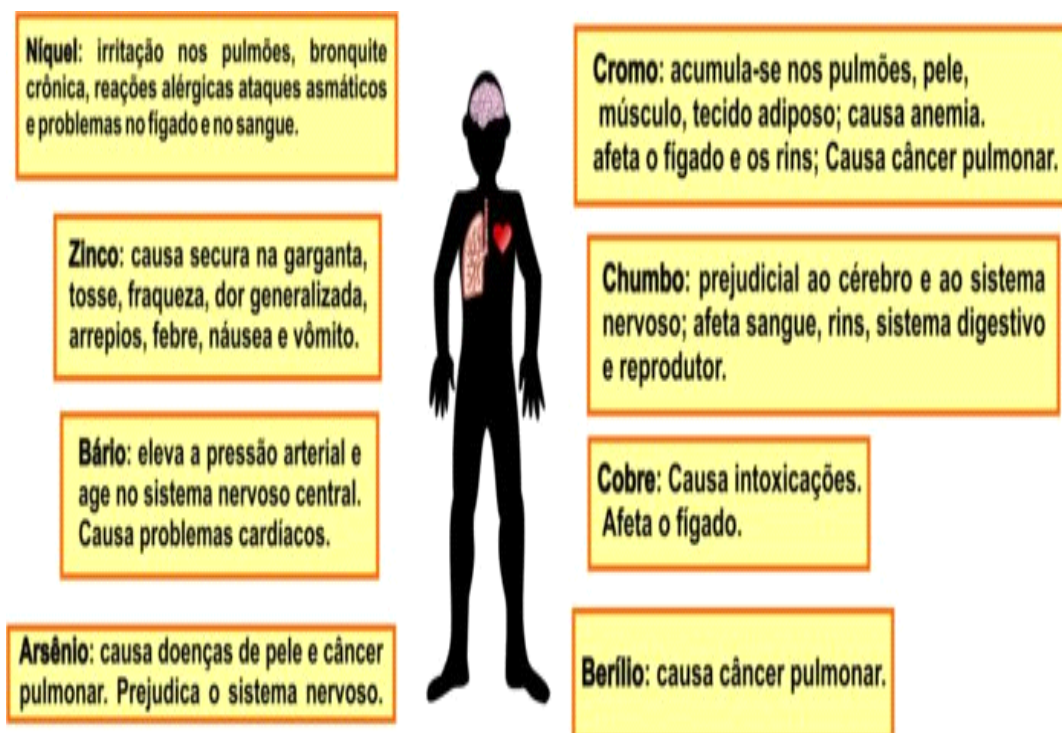


Figura 2: Danos à saúde.

Fonte: ceavi.udesc.br/danosasaude

Principais materiais utilizados na fabricação de um computador:

Material	% em relação ao peso do computador	% que pode ser reciclado	Localização no Computador
Plástico	229.907	20%	Revestimento da CPU e monitor. Inclui composto orgânico e outros óxidos de sílica.
Chumbo	62.988	5%	Estruturas metálicas do computador Placas de circuito impresso Tubo de raios catódicos de monitores Condutores
Alumínio	14.172	80%	Tubo de raios catódicos de monitores Placas de circuito impresso
Germânio	0.0016	0%	Placas de circuito impresso
Gálio	0.0013	0%	Placas de circuito impresso
Ferro	20.471	80%	Estruturas metálicas do computador
Estanho	1.007	70%	Circuitos integrados Placas de circuito impresso

			Fios e cabos
Cobre	6.928	90%	Placas de circuito impresso
Bário	0.0315	0%	Tubo de raios catódicos
			Válvulas eletrônicas
			Estrutura metálica do computador
Níquel	0.8503	80%	Placas de circuito impresso
Zinco	22.046	60%	Tubo de raios catódicos de monitores
			Baterias
			Placas de circuito impresso
Tântalo	0.0157	0%	Fontes de energia
Índio	0.0016	60%	Placas de circuito impresso
Vanádio	0.0002	0%	Tubo de raios catódicos de monitores
Berílio	0.0157	0%	Conectores de fios e cabos
			Placas de circuito impresso
Ouro	0.0016	98%	Condutores elétricos
Európio	0.0002	0%	Placas de circuito impresso
Titânio	0.0157	0%	Estrutura metálica do computador
Rutênio	0.0016	80%	Placas de circuito impresso
			Placas de circuito impresso
Cobalto	0.0157	85%	Tubo de raios catódicos de monitores
			Placas de circuito impresso
Paládio	0.0003	95%	Condutores elétricos
Manganês	0.0315	0%	Estrutura metálica do computador
			Placas de circuito impresso
Prata	0.0189	98%	Condutores elétricos
			Tubo de raios catódicos de monitores
Antinomia	0.0094	0%	Placas de circuito impresso
			Tubo de raios catódicos de monitores
Bismuto	0.0063	0%	Placas de circuito impresso
Cromo	0.0063	0%	Estrutura metálica do computador
Cádmio	0.0094	0%	Baterias
Selênio	0.0016	70%	Placas de circuito impresso
Nióbio	0.0002	0%	Estrutura metálica do computador.
Ítrio	0.0002	0%	Tubo de raios catódicos de monitores
Mercúrio	0.0022	0%	Placas de circuito impresso
Arsênio	0.0013	0%	Circuitos integrados
Sílica	24.880	0%	Vidro do monitor

Tabela 2: Componentes tóxicos
Fonte: Abril Planeta Sustentável

10. As empresas e o lixo tecnológico

O crescimento dos mercados globais, o aumento da competitividade e as influências de tecnologia, obsolescência e a modernidade estão causando significativos impactos na rotina das organizações.

Estas mudanças ocasionaram o aumento da necessidade de integração das operações comerciais e de transporte e planejamento, momento em que foi percebida a capacidade da logística em criar valor para o cliente, o que fez com que a atividade tomasse um papel essencial na otimização dos recursos e na modernização das técnicas de gestão e de produção das empresas.

O foco antes dedicado exclusivamente à obtenção de vantagem competitiva em embalagem, desenvolvimento de novos produtos e redução de custos de matéria prima, hoje passou a ser ampliado, pois a grande maioria dos produtos disponíveis no mercado hoje não é totalmente consumida. As empresas cada vez mais investem em campanhas sociais e buscam comprometer-se com o meio ambiente e com a saúde. Assim as empresas estão sendo obrigadas a repensar suas estratégias comerciais e seus produtos, pois sua imagem é diretamente afetada caso seu produto cause danos à sociedade.

Alguns fabricantes como a Itautec, que foi umas das pioneiras a investir no eco design feito com consciência ambiental. Dentro dos equipamentos da companhia, o chumbo foi retirado das soldas, que agora levam estanho, prata e cobre. O antichamas derivado do bromo e gera uma discussão por conta da sua toxicidade, foi substituído, e aceito pela regulação da União Europeia. É recomendado que o consumidor no ato da compra leve em conta, além de qualidade e preço, se a empresa tem a opção de destinação correta do aparelho, ao fim de sua vida útil. Dessa forma o consumidor tem a opção de devolvê-lo a uma rede autorizada ou encaminhá-lo por correio, com porte pago. É possível saber qual é a alternativa através do Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC), da empresa ou no manual de instruções do produto. A “Oi” foi à primeira operadora de telefonia e a primeira empresa da iniciativa privada a fechar uma parceria estratégica que viabiliza a cadeia completa de gestão de resíduos sólidos. As novas fábricas

atenderão a demanda da “Oi” e vão compor um parque industrial no Brasil capaz de processar os resíduos de outras indústrias de eletroeletrônicos. Com esta aliança, a companhia antecipa a sua adequação à aplicação da Lei 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que deve ter caráter obrigatório a partir do segundo semestre de 2013, após regulamentação. Na PNRS estão previstas a redução da geração de resíduos, a reutilização dos resíduos sólidos e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos.

Também está prevista a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos, o que inclui desde os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes até os consumidores, na logística reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo. As fábricas estarão distribuídas pelas cinco regiões do país, facilitando as operações de logística, já que a “Oi” está presente em todo o território nacional. Estão previstas unidades no Rio Grande do Sul; em Pernambuco; Amazonas; Goiás e Rio de Janeiro. A localização também foi definida com base no mapa de consumo, com o objetivo de reduzir o custo ambiental e financeiro do processo.

As cinco unidades vão gerar cerca de cinco mil empregos diretos e indiretos. Ao todo, as fábricas terão capacidade para processamento de 1.200 toneladas de resíduos por mês, praticamente dobrando a capacidade instalada para processamento de lixo eletroeletrônico atual. O volume já inclui o que é processado na fábrica do Descarte Certo, instalada em Americana (SP), cuja ampliação também está prevista na parceria com a “Oi”.

Outras empresas como a “Claro” que recolhe em 140 lojas telefones celulares, baterias e acessórios de qualquer fabricante, até o segundo semestre, a “Claro” confirma que em todos os pontos de venda no país terão uma urna coletora, incluindo mais de 3,3 mil de seus agentes autorizados, todo o fluxo de reciclagem realizado pela GM&C é monitorado, desde o recolhimento dos eletrônicos até a destinação final.

A “Dell” está entre os três principais fabricantes de computador no país, essa é a única que apoia uma política de coleta de computadores usados, economia no consumo de eletricidade e diminuição na emissão de carbono também estão entre

as iniciativas, por enquanto, os clientes da “Dell” que querem doar computadores (dessa ou de qualquer outra marca) são direcionados à Fundação Pensamento Digital, que tem o fabricante como parceiro.

A HP (Hewlett-Packard) disponibiliza campanhas sazonais chamadas *Trade-in*, realizadas em grandes lojas de varejo, com ela, equipamentos usados de qualquer marca ou modelo podem ser revertidos em descontos na compra de impressoras, multifuncionais e scanners da HP (Hewlett-Packard), o abatimento no preço chega a R\$ 300, a empresa também tem uma política de recolhimento de cartuchos para clientes corporativos, quando reciclados, eles podem ser utilizados na produção de peças automotivas, bandejas para microprocessadores e telhas de cobertura. Já os clientes da Motorola podem devolver seus aparelhos e baterias em assistências técnicas autorizadas, entre os motivos para a reciclagem divulgados pela empresa estão: evita a extração de metais e elementos químicos, somente nos Estados Unidos cerca de 100 milhões de celulares entram em desuso anualmente e a cada segundo cerca de 23 celulares são fabricados ao redor do mundo. Os da *Nokia* podem entregar seus telefones, baterias e acessórios para as assistências técnicas listadas aqui: A *Sony Ericsson* é a empresa de tecnologia mais verde, segundo o ranking do Greenpeace, a *Sony Ericsson* recolhe telefones celulares em grandes *magazines* ou assistências técnicas autorizadas. A Tim que está presente em todo o país, suas lojas e revendas exclusivas recolhem aparelhos celulares, baterias e acessórios, que recebem destinação de acordo com as normas ambientais, alguns Estados (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Paraná) tem também o programa Papa-Pilhas, que deve ser expandido para o resto do Brasil até o final do ano. Desenvolvido em parceria com o Banco Real, ele é mais abrangente, aceita também pilhas, telefones sem fio e *laptops*, além dos outros itens já citados. A Vivo tem 3,4 mil pontos de venda e revenda que aceitam celulares, acessórios e baterias, os itens recolhidos são encaminhados para um descarte apropriado e, segundo a empresa, o recurso obtido com esses eletrônicos vai para o Instituto Vivo, a *Belmont Trading*, empresa responsável pela coleta, triagem e descarte, afirma que 80% dos aparelhos são reciclados e 20% são revendidos em outros países. Essas e outras empresas estão se preocupando cada vez mais com o Lixo Eletrônico visando não somente o Meio Ambiente, mas também os lucros em relação a visibilidade que isso pode trazer.

11. O lixo eletrônico no mundo

De acordo com Carpanez (2007) a ONU fez um programa em 2007 combatendo a poluição causada pelo descarte do hardware. Ajudando a combater também as montanhas de lixo que são descartadas, tais como: computadores, celulares e televisores etc. A produção de lixo eletrônico no mundo todo alcançou quase 49 milhões de toneladas métricas, sete quilos por cada habitante do planeta no ano passado, o número aumentará 33% em todo o mundo e chegará a 65,4 milhões de toneladas até o final de 2017 de acordo com um estudo publicado pela Universidade das Nações Unidas (UNU).

Embora haja cada vez mais iniciativas para enfrentar este problema, a velocidade de geração de lixo eletrônico supera as medidas adotadas, e mesmo existindo muita informação sobre os impactos negativos ao meio ambiente e à saúde dos primitivos métodos de reciclagem de lixo eletrônico, a falta de dados globais dificulta entender a magnitude real do problema. Ao redor do mundo, várias medidas estão sendo tomadas para tentar, pelo menos, controlar o problema do e-lixo.

Países norte-americanos e europeus esboçam legislações específicas para tratar deste tema, o que já é um passo importante. Contudo, tendo em vista que o foco das leis são as indústrias e empresas que comercializam eletrônicos, ainda tem-se que caminhar muito na direção da conscientização da população sobre o assunto. O estudo da iniciativa Step (*Solving the e-waste problem*), uma aliança entre a Organização das Nações Unidas (ONU), empresas, governos e organizações não governamentais (ONGs), fez com que fosse criado o primeiro mapa global de lixo eletrônico que mostra a quantidade de resíduos eletrônicos que cada país gera. Com o alerta, a Step divulgou um mapa interativo, que mostra a quantidade de e-lixo descartada em 184 países no ano de 2012 (no total, foram 48,9 milhões de toneladas).

Além do mapa, a Step divulgou também um estudo realizado pelo Instituto Tecnológico de *Massachusetts* (MIT) e pelo Centro Nacional de Reciclagem de Eletrônica dos Estados Unidos que detalha a geração, a coleta e a exportação de alguns tipos de equipamentos eletrônicos de segunda mão. Os dados mostram que em 2010, os EUA geraram 258,2 milhões de unidades usadas de computadores,

televisões e telefones celulares, e muitos deles foram para a América Latina. Dois terços das unidades utilizadas foram recolhidos para serem reutilizadas e recicladas e 8,5% dos aparatos foram exportados como unidades inteiras.

Outros aparatos usados que também foram exportados dos Estados Unidos à América Latina foram artigos eletrônicos de grande tamanho, como televisores e monitores. E os principais destinos latino-americanos foram México, Venezuela e Paraguai. Para 2017 o volume anual de lixo eletrônico será de 65,4 milhões de toneladas. A pesquisa também assinalou que em 2012, China e Estados Unidos encabeçaram a lista dos países que mais fabricam equipamentos eletrônicos e elétricos (EEE), 11,1 e 10 milhões de toneladas, respectivamente, e os que geraram mais lixo eletrônico, 7,3 e 9,4 milhões. Se o crescimento se confirmar a quantidade anual de lixo eletrônico será equivalente a 200 *Empire States* (famoso prédio de Nova York, com 443,2 metros) ou 11 pirâmides de Gizé (no Egito). Ou, ainda, será suficiente para encher caminhões de 40 toneladas alinhados em uma fila imaginária, que ocupe três quartos da linha do Equador.

Para ter uma ideia, os resíduos eletrônicos já representam 5% de todo o lixo produzido pela humanidade. Isso quer dizer que 50 milhões de toneladas são jogadas fora todos os anos pela população do mundo. Até o final de 2011, o mundo produziu 50 milhões de toneladas de lixo eletrônico. É o equivalente a todo o detrito gerado por uma metrópole como São Paulo ao longo de oito anos. Quando se analisa a produção per capita, os Estados Unidos geraram 29,8 quilos de lixo eletrônico por pessoa, seis vezes mais que a China. Na América Latina, Brasil e México foram os países que geraram mais lixo eletrônico. O Brasil pôs no mercado em 2012 dois milhões de toneladas de EEE (Equipamentos Eletrônicos e Elétricos) e gerou 1,4 milhão de toneladas de lixo eletrônico, 7 quilos por habitante.

Já o México lançou 1,5 milhão de toneladas de eletrônicos e gerou um milhão de toneladas de lixo, o equivalente a 9 quilos por habitante. A maior parte do e-lixo produzidos no mundo vai sair dos países ricos e chegar a 22 países em desenvolvimento. A China é o principal receptor. Isto quer dizer que o tele móvel, o computador, o leitor de *CD*, o *MP4*, o *IPOD*, e muitos outros aparelhos eletrônicos que deixamos de usar, sobretudo nos países industrializados, são exportados na forma de lixo eletrônico. Cinquenta milhões de toneladas é a quantidade de lixo

eletrônico gerada no mundo ao ano. Só na União Europeia são cerca de nove milhões de toneladas; 21 bilhões de dólares é o potencial de receita do mercado global de recuperação do lixo eletrônico até 2020, segundo a consultoria GBI Research;

80% do lixo eletrônico enviado para reciclagem nos Estados Unidos é exportado; 14% das 3,1 milhões de toneladas de lixo eletrônico produzidas nos Estados Unidos em 2008 foram para reciclagem. As outras 86% acabaram em aterros sanitários, foram incineradas ou exportadas para outros países.

11.1 Exportações do e- lixo

Em movimentados portos de *Karachi*, no Paquistão - o homônimo *Karachi* e *Qasim*-cargueiros provenientes de Dubai transportam contêineres com peças velhas e quebradas de computadores. O lixo eletrônico recolhido vem dos Estados Unidos, Japão, Austrália, Inglaterra, *Kuwait*, Arábia Saudita, Singapura e Emirados Árabes. Esse material (carcaças de discos rígidos, monitores, impressoras ou mesmo aparelhos inteiros) é reciclado no bairro de Sher Shah, onde se separa o joio do trigo. Ali, mais de 20 000 pessoas vivem da reciclagem, que é feita sem cuidados com o meio ambiente ou com a saúde. *Sher Shah* tem o mais alto índice de casos de câncer de pulmão e de problemas respiratórios do país, por causa da inalação de gases tóxicos, emitidos durante o processo de separação das peças. "O quilo de metal extraído na reciclagem do lixo eletrônico é comercializado a 120 rupias, ou 1,40 dólares", diz *Madhumita Dutta*, da organização *Toxics Link Índia*. Em Gana, na África, o quadro é semelhante. O subúrbio de Agbogbloshe, da capital do país, Acra, é talvez o maior aterro eletrônico do mundo. É chamado pelos moradores de "Sodoma e Gomorra". No local, gangues fazem pente-fino em drives de computadores, laptops, palmtops, tablets e smartphones provenientes dos Estados Unidos e da Europa, em busca não só de material a ser vendido, mas também de informações sigilosas dos antigos proprietários. Os dados, que permanecem em geral intactos no computador, mesmo obsoleto, são usados depois em golpes pela internet. Há alguns meses, seis ativistas do Greenpeace subiram a bordo de um navio chamado "Sucesso de Yang Ming" na baía de Victoria, em Hong Kong. Sua

missão: evitar que a tripulação descarregasse o chamado lixo eletrônico, remanescentes tóxicos de computadores e outros aparelhos eletrônicos. E tiveram sucesso – desta vez, pelo menos. Muitas vezes, os Estados Unidos e os países europeus despacham lixo eletrônico para Hong Kong para ser desmontado no interior da China, onde o cobre, o ferro e outros metais valiosos são retirados e vendidos. O Greenpeace e outros grupos ambientais alertam que os trabalhadores, que usam pouco ou nenhum equipamento de segurança ao lidarem com esses aparelhos, acabam inalando metais pesados tóxicos como cádmio (que prejudica os pulmões), assim como chumbo e mercúrio (conhecidos por causarem dano cerebral). Os metais tóxicos assim como os gases emitidos pela queima de plástico e materiais do gênero na tentativa de desmontar os aparelhos também contaminam o ar e a água usada por esses trabalhadores. Com tantos riscos, o governo chinês banuiu em 2000 a importação de toneladas de lixo eletrônico. Depois que a China suspendeu essas importações oficialmente, a maior parte do negócio foi transferida para países menos desenvolvidos, e com menos regulamentações ou nenhuma, como o Paquistão e a Nigéria, mas brechas na lei, ainda permitem que parte das cargas chegue à China.

11.2 Regiões que mais reciclam o lixo eletrônico no mundo

84% - Japão, 40% - Europa, 14% - Estados Unidos, 10% - Austrália, 7,6% - Canadá, 06% - China, 04% - Índia.

A Europa e o Japão são os países que mais reciclam lixo eletrônico. O que não é reciclado é incinerado ou vai para aterros sanitários.

Japão: 84 de cada 100 toneladas (75 das quais no país e 9 exportadas)
Europa: 40 de cada 100 toneladas
Estados Unidos: 14 de cada 100 toneladas (11 das quais exportadas)
Austrália: 10 de cada 100 toneladas
Canadá: 7,6 de cada 100 toneladas
China: 6 de cada 100 toneladas
Índia: 4 de cada 100 toneladas

11.3 A rota do e-lixo exportado

Do Japão para a China. Da Europa Ocidental para China, Egito, Emirados Árabes, Índia, Nigéria, Paquistão, Quênia, Rússia, Singapura, Tailândia, Tanzânia, Ucrânia. Dos Estados Unidos para Argentina, Brasil, Chile, China, Egito, Emirados Árabes, Filipinas, Gana, Haiti, Índia, Indonésia, Mali, México, Nigéria, Quênia, Singapura, Tailândia, Tanzânia, Venezuela e Vietnã. Da Austrália para China e Índia. Do Canadá para a China.



Figura 3: Rotas do e-lixo
Fonte: Arte Recicladora

11.4 Destinos do e-lixo

Uma parte do lixo eletrônico é reciclada por empresas interessadas em explorar metais usados na fabricação de componentes. Mas a maior parte dos aparelhos não recebe qualquer tipo de tratamento. Este lixo é incinerado, despejado em aterros sanitários ou exportado ilegalmente para lugares como China, Paquistão, Índia e Quênia.

11.5 A população mundial

Não basta somente pensar em meios de lucrar e acompanhar o crescimento tecnológico a todo o custo deve-se também priorizar uma forma de logística reversa onde possa se tratar de todo o processo e tempo de vida do produto, garantindo seu retorno de forma que assegure o avanço da tecnologia junto com bem estar da população e o meio ambiente.

Diversas ONGs têm transformado o problema do lixo eletrônico em uma solução para os problemas sociais. Respaldadas pela lei federal aprovada em 2010, que obriga a dar-se destinação adequada para os resíduos eletroeletrônicos, medidas criativas e educativas vêm sendo tomadas. Entretanto, para que os resultados sejam efetivos, é preciso da ajuda da população, que deve se informar sobre onde descartar os aparelhos antigos. Com consumo consciente, produção eficiente e o recolhimento desse lixo, poderemos efetivamente proteger o ambiente.

11.6 O Lixo eletrônico e os países emergentes

Ao mesmo tempo em que a população dos países emergentes melhoram de vida, tendo acesso aos bens de consumo como geladeiras, computadores e celulares, aumenta também o descarte incorreto desses objetos, carregados com componentes tóxicos, atingindo água, o solo e provocando danos aos seres humanos.

O relatório Reciclando divulgado pelo Programa Das Nações Unidas para o meio ambiente (PNUMA), diz que a compra desses produtos aumentará na China e em nove países emergentes, e que se esses países não tomarem providencias agora terão de conviver com montanhas e montanhas de lixo eletrônico tóxico, o que trará graves consequências ao meio ambiente e a saúde publica.

Atualmente o mundo 49 milhões de toneladas de lixo eletrônico por ano. A China é a vice-campeã com 2,3 milhões de toneladas anuais, e em primeiro lugar vêm os EUA com três milhões de toneladas anuais, ressaltando que os EUA não é um país

emergente. Até 2020, esse numero deve crescer entre 200% e 400%. Na Índia, o salto deve ficar em torno de 500%.

Já o Brasil ocupa primeiro lugar de descarte de computadores per capita, que chega a pouco mais de 0,5kg por pessoa ao ano, em comparação na China é de 0,2KG por pessoa ao ano. Entre esses dados alarmantes o Brasil passa pelo vexame de não ter dados específicos disponíveis em vários gráficos, no qual ajudaria a traçar um caminho para uma possível solução. Segundo o relatório, não há dados consolidados sobre a quantidade de computadores colocados atualmente no mercado, nem sobre o lixo eletrônico gerado.

Segundo o PNUMA a maior parte do lixo eletrônico da China é descartado e manejado incorretamente. Os recicladores, literalmente de fundo de quintal costumam queimar os equipamentos, no qual não deveriam ser queimados de forma alguma, somente por incineradoras credenciadas, com essa incineração esses recicladores extraem metais valiosos como ouro, cobre e prata, a partir desse ato ilegal é liberados no ar gases altamente tóxicos e impede a recuperação de outros metais presentes nos aparelhos.

A China não esta sozinha nesse desafio entram também o Brasil, a Índia, o México e outros países que devem enfrentar danos ambientais e problemas de saúde se a reciclagem do lixo eletrônico for deixada às imprevisões do setor informal. É necessário tomar uma iniciativa agora para garantir um futuro melhor, transformando esses desafios em oportunidades que, além de evitar problemas de saúde, podem gerar empregos, reduzir a emissão de gases de efeito estufa e recuperar uma ampla gama de metais valiosos. Um ponto forte e positivo do Brasil nesse caso é ser um país com grande potencial de introduzir tecnologia de ponta para reciclagem, pois o setor informal que maneja o lixo eletrônico é pequeno, ao contrario do que acontece na China. Outros países com esse ponto positivo são México, Marrocos, e África do Sul.

Lixo eletrônico entre emergentes

Lixo eletrônico gerado a partir de PCs descartados, em kg per capita. Fonte: Pnuma

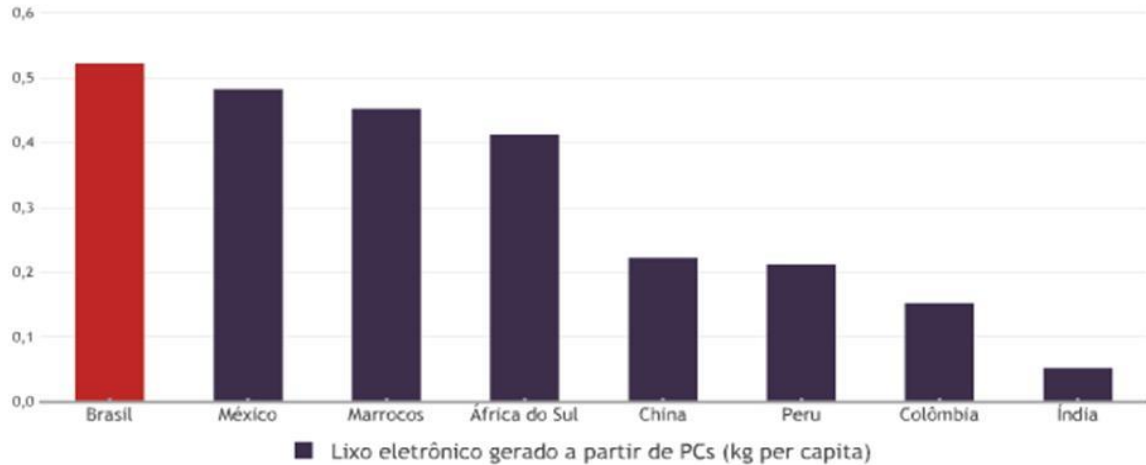


Gráfico 1: Lixo eletrônico entre emergentes

Fonte: Jornal O Estadão

Lixo eletrônico entre emergentes

Lixo eletrônico gerado em 2005-2006 entre emergentes da América Latina, em toneladas/ano. Fonte: Pnuma

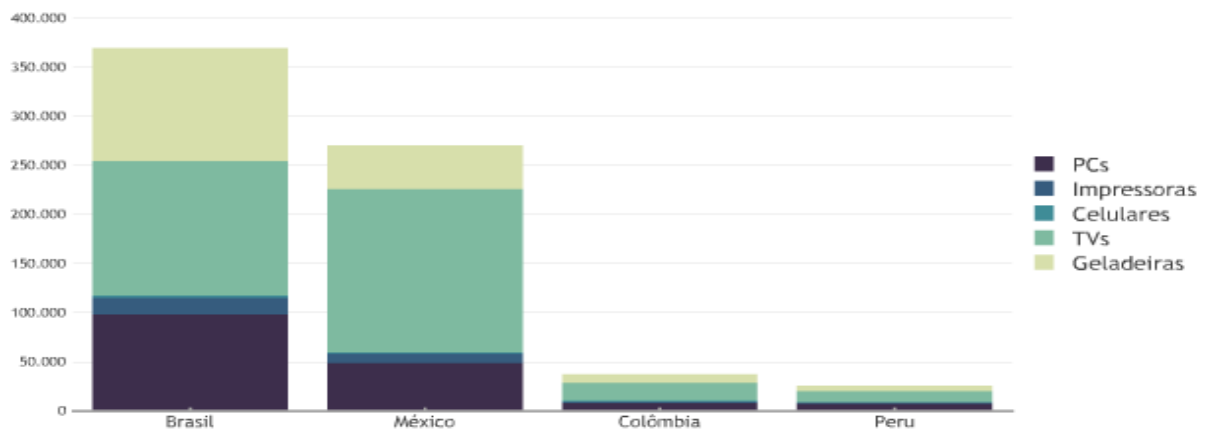


Gráfico 2: Lixo entre emergentes em toneladas/ano

Fonte: mundogreensustentavel.blogspot.com

12. O descarte correto

Segundo Carpanez (2007), jogar lixo eletrônico em um lixo comum é muito perigoso. Descartando pilhas, baterias que contem chumbo, cádmio e mercúrio, pode contaminar o solo até chegar ao ser humano. Se forem jogados fora em grande quantidade, o perigo ainda é maior, causando perda de olfato, da audição e da visão, até os ossos ficarem fracos.

O descarte correto do lixo eletrônico feito pela população é fundamental no ciclo reverso. Muitas pessoas têm celulares guardados, televisores encostados, entre outros equipamentos e não sabe o que fazer com esses produtos obsoletos ou impróprios para uso, uma informação importante é que no ato da compra os consumidores fiquem atentos e observem se no verso das embalagens está indicado um local específico onde esse produto ao seu fim de vida útil pode ser descartado corretamente, um exemplo clássico são as pilhas e baterias, em que muitas empresas destinam pontos de coleta em supermercados, assistências técnicas etc. para facilitar o descarte.

Por outro lado é importante também que o consumidor tenha a disposição de descartar seu lixo nos pontos indicados, evitando assim o descarte incorreto que pode contaminar o solo chegando ao lençol freático, contaminando as plantas, os animais e comprometendo a saúde humana. O consumidor também pode se informar pelo SAC (Serviço de Atendimento ao Cliente) no verso da embalagem para adquirir informações de onde ele pode descartá-lo ou até mesmo levá-lo a cooperativas, escolas, instituições que possuam o sistema de coleta.

Para empresas que geralmente trabalham com uma gama alta de produtos eletrônicos é comum encontrar salas cheias de computadores, servidores, impressoras, cartuchos, scanners e fax sem uma destinação correta, para esse caso há empresas que trabalham diretamente com o serviço de coleta desses produtos, como a SUZAQUIM, localizadas em Suzano, a Eco computadores, a Sucata Certa, a Coopermiti, a Info Sucata e o Cedir da USP, a empresa que possui o lixo eletrônico entra em contato com algumas dessas empresas solicitando uma coleta que é de forma gratuita na maioria das vezes, na etapa seguinte a empresa coletora passa na data agendada para recolher os produtos e os identificam um por um, fazendo com

que a empresa saiba do passo a passo do processo desse produto até o seu destino final, ao identifica-los esses produtos vão para triagem para serem separados de acordo com sua utilidade, os quais não tiverem condições de utilização são encaminhados para incineradoras credenciadas.

Os produtos que tiverem em condições de serem reaproveitados passam por um processo de trituração e moagem formando insumos para fabricar novos produtos e retornar ao mercado, a partir desse processo podem ser feitos pigmentos para tintas, sais e óxidos metálicos. Por fim, além de tonar a empresa mais competitiva, traz lucro a mesma, por reaproveitar seus produtos evitando assim comprar novas matérias-primas para a produção, pois ela aproveita os insumos reciclados e também contribui com a sustentabilidade, além de ser bem vista no mercado por ser uma empresa preocupada com a sociedade e com o ambiente.

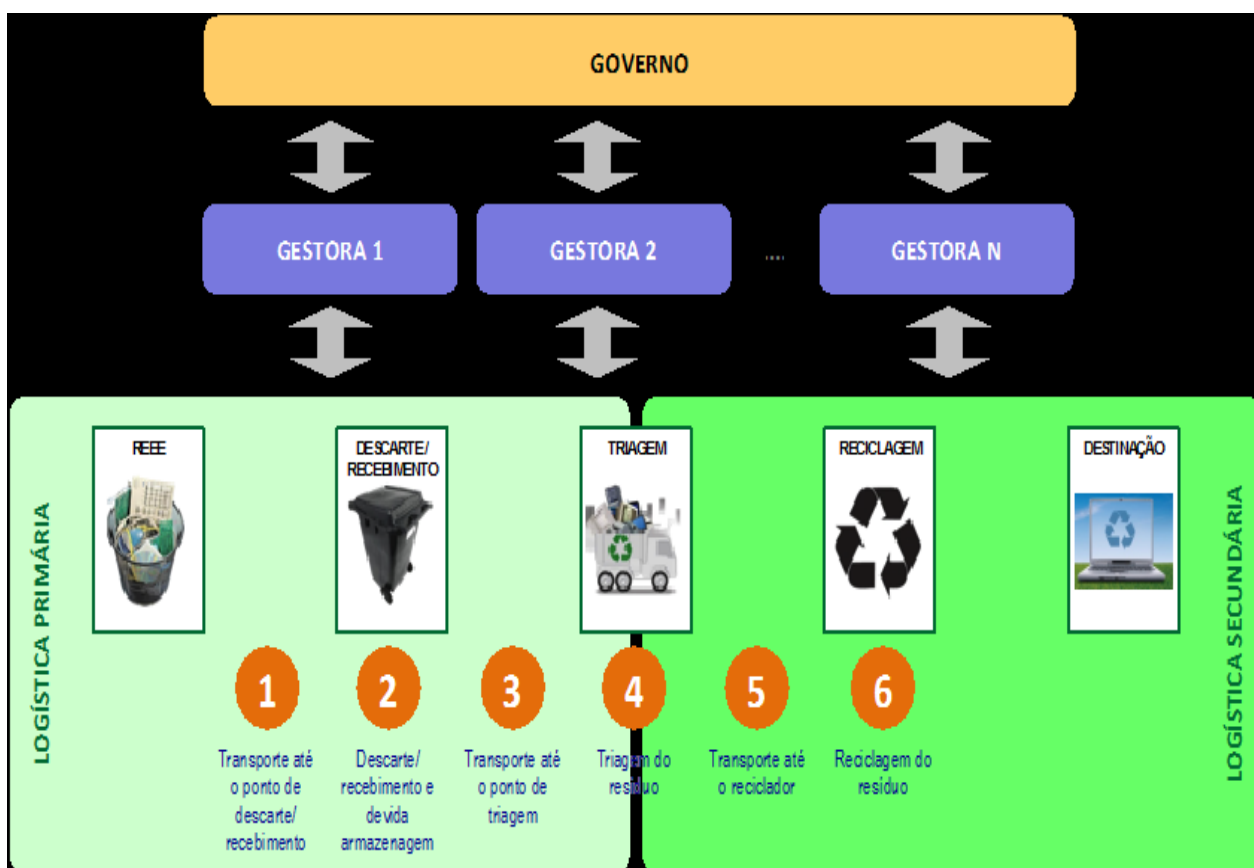


Figura 4: Sequencia de geração de REEE até a reciclagem

Fonte: ©2012-Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial –ABDI

13. Possíveis soluções

Em junho de 2013, representantes da indústria levaram ao ministério do meio ambiente uma proposta para melhoria no recolhimento de resíduos eletroeletrônicos. Embora não tenham entrado em detalhes sobre como seria a partilha das tarefas, restou evidente a ausência de um acerto sobre a primeira etapa de coleta de lixo eletrônico visto que, apesar de conversas, não houve uma proposta que contemplasse o varejo. A confederação nacional do comércio apresentou um documento a parte.

Os fabricantes desejam um custo que chegue ao mínimo possível e mudanças tributárias como não pagar impostos sobre a logística reversa. Além desses representantes, outros representantes de eletrônicos, equipamentos e TI levaram ao governo duas propostas de logística reversa, uma para celulares e computadores e outra para aparelhos das linhas branca (geladeiras, fogões, etc.), marrom (TVs, DVDs, etc.), e azul (eletrodomésticos). Basta o governo acatar. O lixo produzido no Brasil é maior do que o previsto segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), o Brasil já esta gerando cerca de um milhão de toneladas anuais de lixo. A projeção parte de 2013 com 918 mil toneladas e vai ate 2020 com 1,09 milhão de toneladas, e entre 2016 e 2017 haveria um pico na geração de resíduos, 1,2 milhão de toneladas.

Segundo a ONU – Organizações das Nações Unidas, o Brasil em 2009 descartava 96,8 mil toneladas de eletroeletrônicos, porém a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) estima que esse número chegasse a 150 mil toneladas, porem se tratava de projeção onde só eram descartados lixos gerados por computadores. A Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) ressalta que o lixo eletrônico e tratado como mercadoria, incide os menos impostos relativos a um objeto com valor comercial onerando sobremaneira e seu manuseio, transporte e processamento.

Desonerar ou minimizar a incidência de impostos na cadeia de reciclagem seria fundamental. Essa primeira tentativa não deu resultado, por outro lado foi concedido crédito presumido de IPI – Imposto sob Produtos Industrializados, a indústrias que

comprem matéria-prima reciclável de cooperativas de catadores, seria um crédito de 10% a 50% sobre o valor do material líquido, mas segundo o Governo a procura foi mínima. Além disso, como lembra o representante da associação dos distribuidores de TI Tecnologia da Informação, Raphael Telles, o problema não está diretamente nos tributos federais e sim nos estaduais, como ICMS Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, no transporte interestadual, precisamos de unanimidade no CONFAZ, alega ele. Porém pode haver outros caminhos, o INRE (Instituto Nacional de Resíduos), enviou ao ministério do meio ambiente uma proposta de incentivos através de um sistema que já é utilizado em alguns estados, de recompensa pela emissão de notas fiscais.

14. Conscientização

A sociedade vem se conscientizando cada vez mais em relação ao lixo eletrônico, é primordial para a sociedade atual, para que as futuras gerações não sofram cada vez mais, com os efeitos do lixo eletrônico, mas apesar da crescente divulgação, muitas pessoas ainda não sabem o que fazer e muito menos onde descartar, muitas vezes isso acontece porque na região onde moram, há nenhum local apropriado para o descarte desse lixo, e muitas pessoas optam em descartar em aterros sanitários inapropriados, ou até mesmo em rios e córregos, ocasionados muitas vezes a famosas enchentes.

Atualmente há leis que inibem o descarte inadequado desses resíduos, como por exemplo, a Lei Federal 12.305, referente a Política Nacional de Resíduos Sólidos ou PNRS, que obriga a dar-se destinação adequada aos resíduos eletroeletrônicos. Alguns países da Europa, estão endurecendo as suas leis em relação ao lixo eletrônico, desde 2004 algumas empresas tiveram que se remodelar para poder continuar no mercado europeu, há um planejamento de coleta e logística reversa com pontos de fácil acesso pra que os consumidores devolva seu lixo eletrônico gratuitamente.

Mas apesar disso, são poucas iniciativas no mundo em relação ao lixo eletrônico, pois muitas empresas visam o lucro e não as consequências que a falta de suporte para o descarte dos produtos pode trazer, além do governo que muitas vezes não se interessa por esses assunto, falta de incentivos nas escolas, universidades, projetos em empresas ajudam a acarretar esse problema . Com a falta de incentivo por parte do governo, muitas Organizações Não Governamentais (ONG), surgem com os seus projetos, como uma das possíveis soluções, para esse problema.

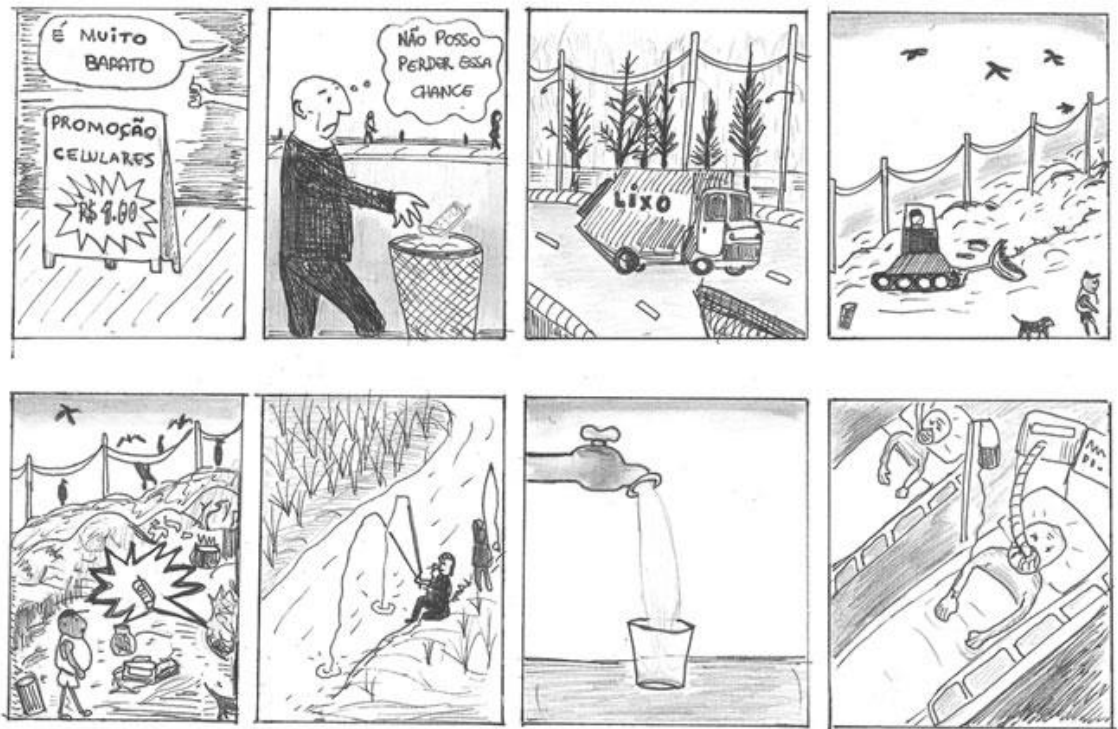


Figura 5: Descarte Incorreto
Fonte: lixoeletronico.org

15. Projetos no Estado de São Paulo

No Brasil há alguns projetos relacionados ao lixo eletrônico, muitas entidades se mobilizam para realização de projetos e ações, que possam mudar o cenário nacional em relação ao e-lixo, o estado brasileiro campeão, em campanhas e projetos sobre o lixo eletrônico é o estado de São Paulo, criando varias atividades para incentivar cada vez mais a população em relação ao descarte correto do lixo eletrônico.

15.1 Capital

O mais conhecido não só no estado de São Paulo, mas em todo o país é o Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática ou simplesmente CEDIR, o CEDIR faz parte do Centro de Computação da Universidade de São Paulo, e tem como objetivo incentivar as práticas de reuso e descarte sustentável do lixo eletrônico, o CEDIR é um projeto pioneiro que envolve órgãos públicos e instituições de ensino superior, visando o tratamento do lixo eletrônico.

Conta com um galpão de 400 m² com acesso para carga e descarga de resíduos, triagem e destinação de 500 a 1000 equipamentos por mês, com todo esse processo, o projeto impede que esses resíduos sejam descartados de forma incorreta, os equipamentos ainda com condições de uso, ou recuperados são destinados a projetos sociais, para a população carente, no final da vida útil dos equipamentos, os mesmos retornam para USP Universidade de São Paulo, para que seja dada a destinação sustentável.

Na capital paulista a Coopermiti, cooperativa sem fins lucrativos, é uma central de triagem de resíduos eletroeletrônicos, pioneira no Brasil a ser conveniada com um órgão de gestão pública para essa finalidade, a Coopermiti é conveniada à Prefeitura do Município de São Paulo, com um Sistema Integrado de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente, desenvolve e opera soluções para o desfazimento do lixo eletroeletrônico (computadores, CPUs, impressoras, rádios, celulares, televisões, micro-ondas, eletrodomésticos, entre outros), utilizando-se desse

processo para realizar um trabalho de inclusão social, inclusão digital, capacitação, educação ambiental e cultura.

Todo material recebido ou coletado após triagem é destinado, reciclado ou reutilizado, gerando renda aos cooperados e proporcionando doações. O material chega à Coopermiti através de entrega voluntária, coleta agendada por telefone ou pelo formulário no site, ou em um dos pontos de coleta espalhados pelo município.

15.2 Cidades do ABC Paulista

As Cidades do ABC Paulista, possui apenas 25 pontos de coleta seletiva, sendo 16 em Santo André, 8 em Mauá e 1 em Ribeirão Pires. A prefeitura de Santo André conta com 15 pontos de coletas para esses e outros resíduos, os moradores podem entrar no site da prefeitura e localizar o ponto mais próximo da sua residência. Já os moradores de Mauá, contam com um eco ponto que permite os moradores descartarem lixo eletrônico, está localizado na Avenida Papa João Paulo XXII, no Bairro do Sertãozinho, no eco ponto, será possível que materiais como pilhas, celulares, baterias, televisões, computadores e diversos outros materiais sejam descartados sem a preocupação de causar dano ao meio ambiente, o local funciona de segunda a sábado.

15.3 Interior

Na cidade de Campinas localizada no interior paulista, os moradores contam com Eco pontos e os Pontos Verdes, fornecidos pela prefeitura, que através do Departamento de Limpeza Urbana, e o apoio técnico e logística do Consórcio Tecam, implantaram esse projeto no município, visando minimizar os impactos negativos, desses resíduos em vias públicas, córregos e rios, além dos resíduos eletrônicos os Eco pontos e os Pontos Verdes, recebem resíduos da construção civil, óleo comestível usado, pneus, objetos inservíveis, como sofás, armários, móveis, entre outros.

No interior há também o Núcleo de Resíduos Eletroeletrônicos de Sorocaba, iniciativa da Prefeitura de Sorocaba, por meio da Secretaria de Parcerias (Separ), o Núcleo de Resíduos Eletroeletrônicos visa dar uma destinação a este tipo de

material, ajudando a preservar o meio ambiente, todo produto eletroeletrônico recolhido na cidade é encaminhado à reciclagem, gerando mais oportunidades às cooperativas. De acordo com a Separ Secretaria de Parcerias, a unidade recebe, em média, 30 toneladas de resíduos eletroeletrônicos por mês. Os produtos mais descartados são computadores e televisores. O núcleo recebe de 100 a 150 televisores por semana. Já em Piracicaba Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática (Cedir) do Centro de Informática do Campus Luiz de Queiroz (Ciagri) em Piracicaba, vem atuando no cuidado do lixo eletrônico gerado pela universidade, que não tem mais uso e reparando os equipamentos que ainda podem ser utilizados, o centro também recebe lixo eletrônico de toda a comunidade.

16. ESTUDO DE CASO

16.1 A Cooperativa Coopermiti

A cada dia as indústrias do setor de eletrônicos desenvolvem novos equipamentos mais avançados, isso desperta o desejo de consumo da sociedade de forma descontrolada, fazendo com que o acúmulo desses materiais ultrapassados literalmente prejudique o meio ambiente como um todo. E hoje a responsabilidade de reciclar e dar um destino certo a esses resíduos não é só do fabricante, mas também dos distribuidores e consumidores. Um meio eficaz que contribui de forma incisiva para a preservação do meio ambiente, trabalhando para que o lixo eletrônico não seja descartado de forma incorreta são as cooperativas.

Conforme estudo de caso realizado na empresa Coopermiti, localizada na Barra Funda zona oeste de São Paulo, fundada em 2009, porém iniciou suas atividades em 2010, essa cooperativa tem a iniciativa de receber o lixo eletrônico, reaproveitar o que for possível, e o que não for fazer a destinação correta. A empresa conta com um galpão de quase dois mil metros quadrados doado pela prefeitura de São Paulo, no qual esse galpão é isento da cobrança de água e luz, junto com esse espaço há um museu de materiais eletrônicos antigos, como computadores, celulares, máquinas de escrever, etc. e uma Oficina de Arte, onde as obras são compostas por resíduos eletrônicos. A Coopermiti não trabalha com sucateiros, somente com doações de empresas parceiras como: Banco do Brasil, Besni, SENAC, Fast Shop, Loca web, Suzaquim que tem uma parceria para descontaminação, essas empresas doam seus equipamentos e a cooperativa certifica essa empresa, lista produto por produto e se encarrega de dar a destinação correta aos mesmos, e informa a empresa o ocorrido, a Prefeitura de São Paulo é o seu principal parceiro, pois, fornece o galpão a empresa, água e luz são isentos e também fornece um caminhão com motorista para coletarem o e-lixo somente em São Paulo capital, a coleta é feita em residências e empresas, basta o agendamento. É possível fazer doações em sua própria sede na Barra Funda na qual, é cobrada uma taxa de R\$ 5,00 para descontaminação de CPUs e tubos CRPs. O perfil das pessoas que doam é dos mais variados tipos, o perfil dos cooperados geralmente são pessoas com ensino

fundamental que pretendem retornar ao mercado de trabalho e precisam de uma renda para ajudar em casa. A partir da doação os resíduos são pesados, identificados e separados de acordo com a linha que eles pertencem ex.: linha branca, linha marrom e linha verde, e depois armazenada em gaiolas, bag's e pallets.



Figura 6: Disposição dos itens no estoque
Fonte: autores

A Cooperativa tem capacidade para 100 toneladas/mês, mas por motivo de demanda recicla 30 toneladas/mês em média, esse número varia alguns meses, é a primeira cooperativa na América do Sul a lidar somente com o e-lixo, realiza também trabalho de inclusão social, digital e capacitação profissional, educação ambiental e cultural, e em pouco tempo será implantada uma biblioteca para incentivar a leitura, e cursos profissionalizantes como: cooperativismo, informática, marketing e postura pessoal. Possui a ISO 9001:2008 e NBR 14001:2004, além de possuir uma parceira internacional com uma empresa japonesa, onde essa empresa compra o e-lixo da cooperativa e exporta para lá, essa empresa japonesa oferece palestras dentro da

Coopermiti e também se faz necessário a comercialização dos resíduos para pagar os custos.

16.2 Análise da Pesquisa

As cooperativas de forma geral são ótimas aliadas no que diz respeito ao reaproveitamento de resíduos eletroeletrônicos, contribuindo de forma sustentável com o meio ambiente, gerando empregos e capacitação profissional, cabe a sociedade se conscientizar e aderir a prática de ações sustentáveis, cabe ao governo também incentivar essa cooperativas fornecendo meios para que as mesmas continuem seu trabalho tão importante na sociedade.



Figura 7: Cooperativa Coopermiti

Fonte: autores

17. PESQUISA DE CAMPO

Foi realizada uma pesquisa com alguns alunos da ETEC Juscelino Kubitschek de Oliveira e em locais de trabalho dos autores dessa pesquisa, com o intuito de avaliar e agregar conhecimentos sobre o lixo eletrônico. Onde foram entrevistados 96 pessoas entre homens e mulheres. Os dados recolhidos foram:

1- Perfil do entrevistado (a)

- a) Feminino – 43 pessoas assinalaram essa alternativa
- b) Masculino – 53 pessoas assinalaram essa alternativa

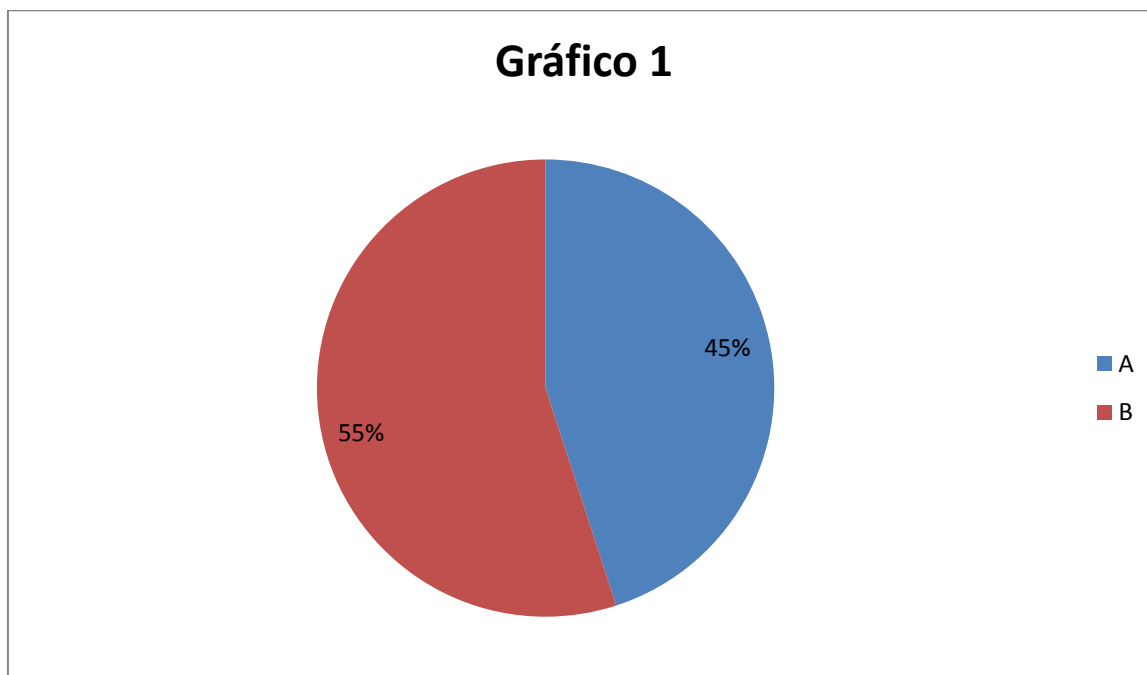


Gráfico 3: Perfil do Entrevistado (a)

Fonte: Autores

2 - Faixa etária

- a) 15 a 20 anos – 18 pessoas assinalaram essa alternativa
- b) 21 a 29 anos – 45 pessoas assinalaram essa alternativa
- c) 30 a 39 anos – 24 pessoas assinalaram essa alternativa
- d) 40 a 49 anos – 6 pessoas assinalaram essa alternativa
- e) Acima de 50 anos – 3 pessoas assinalaram essa alternativa

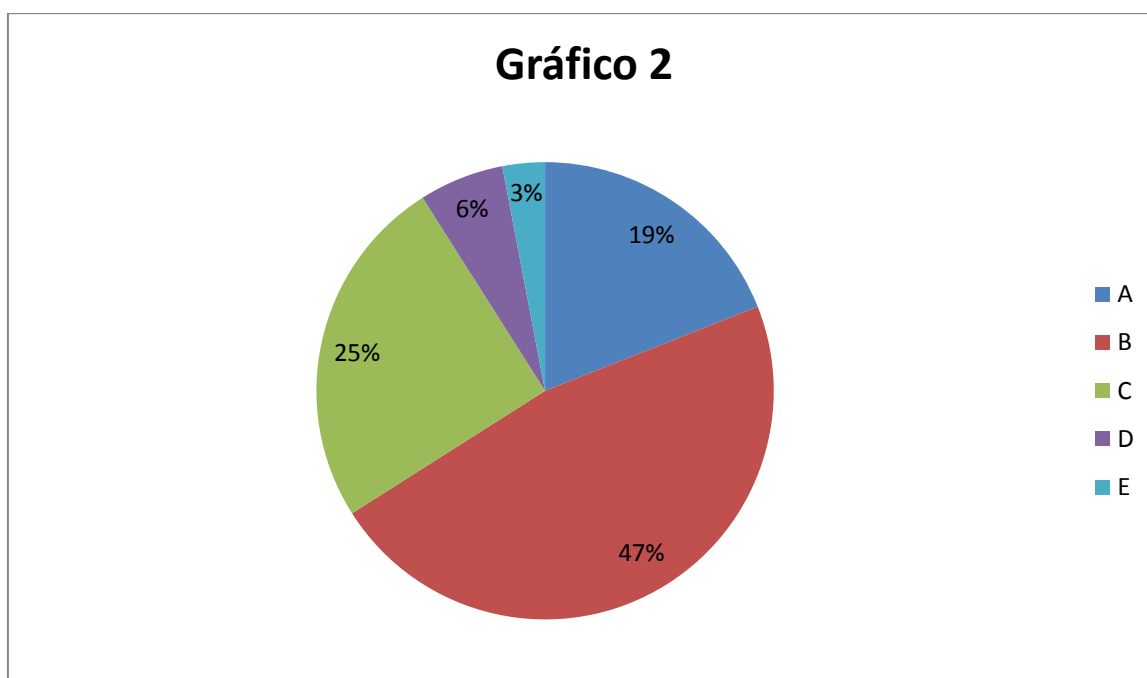


Gráfico 4: Faixa etária

Fonte: Autores

3 – Na sua concepção o que é lixo eletrônico?

- a) Lixo de e-mail – 12 pessoas assinalaram essa alternativa
- b) Equipamentos eletroeletrônicos – 84 pessoas assinalaram essa alternativa
- c) Não sei – nenhuma pessoa assinalou essa alternativa

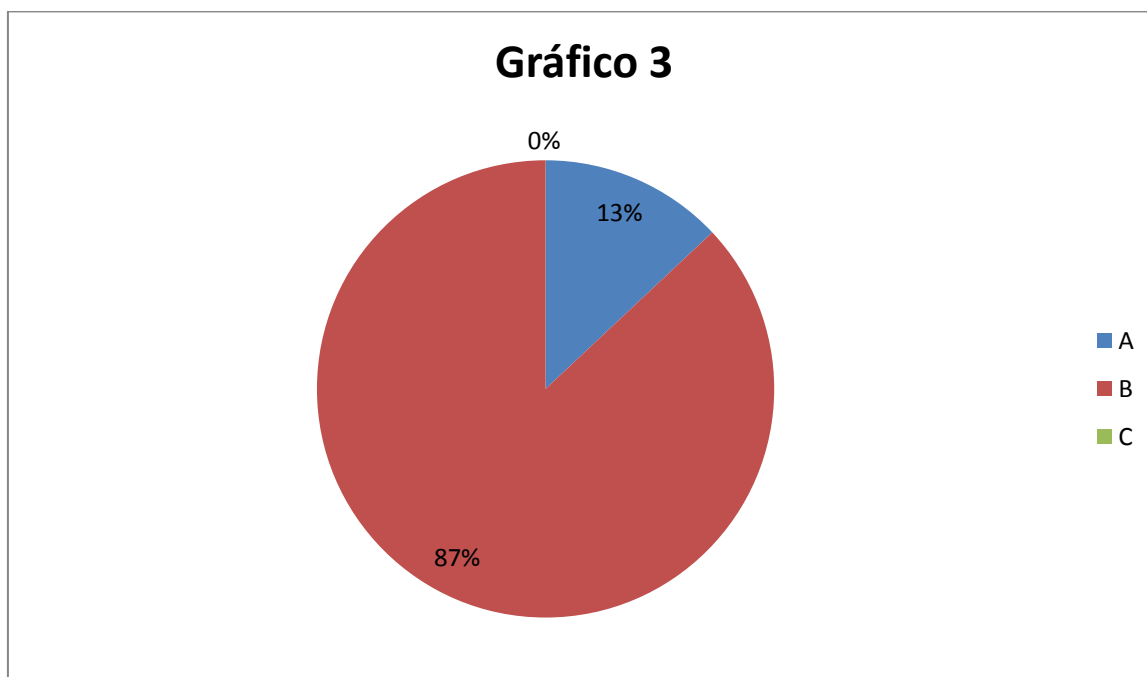


Gráfico 5: o que é lixo eletrônico?

Fonte: Autores

4 – Nos últimos 12 (doze) meses você descartou algum aparelho eletrônico?

- a) Sim - 42 pessoas assinalaram essa alternativa
- b) Não – 44 pessoas assinalaram essa alternativa
- c) Não me lembro – 10 pessoas assinalaram essa alternativa

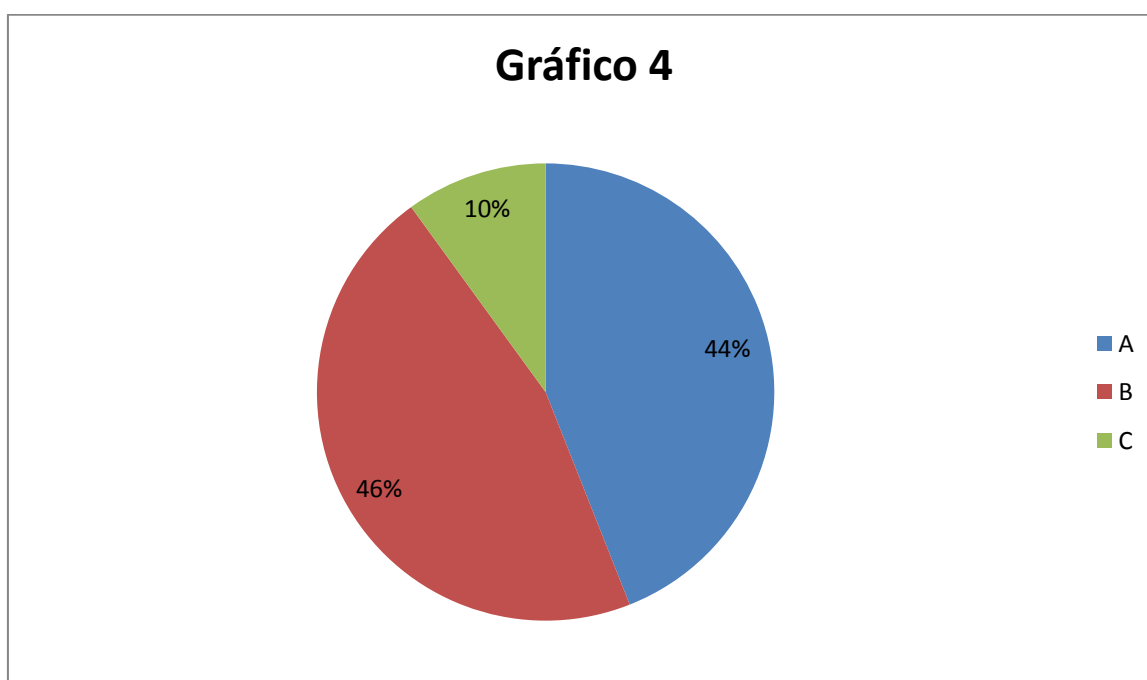


Gráfico 6: Você descartou algum aparelho eletrônico?

Fonte: Autores

5 – Quantos aparelhos você descartou? Caso respondeu “sim” na pergunta 4.

- a) Um – 13 pessoas assinalaram essa alternativa
- b) Dois – 14 pessoas assinalaram essa alternativa
- c) Três – 9 pessoas assinalaram essa alternativa
- d) Acima de quatro – 7 pessoas assinalaram essa alternativa

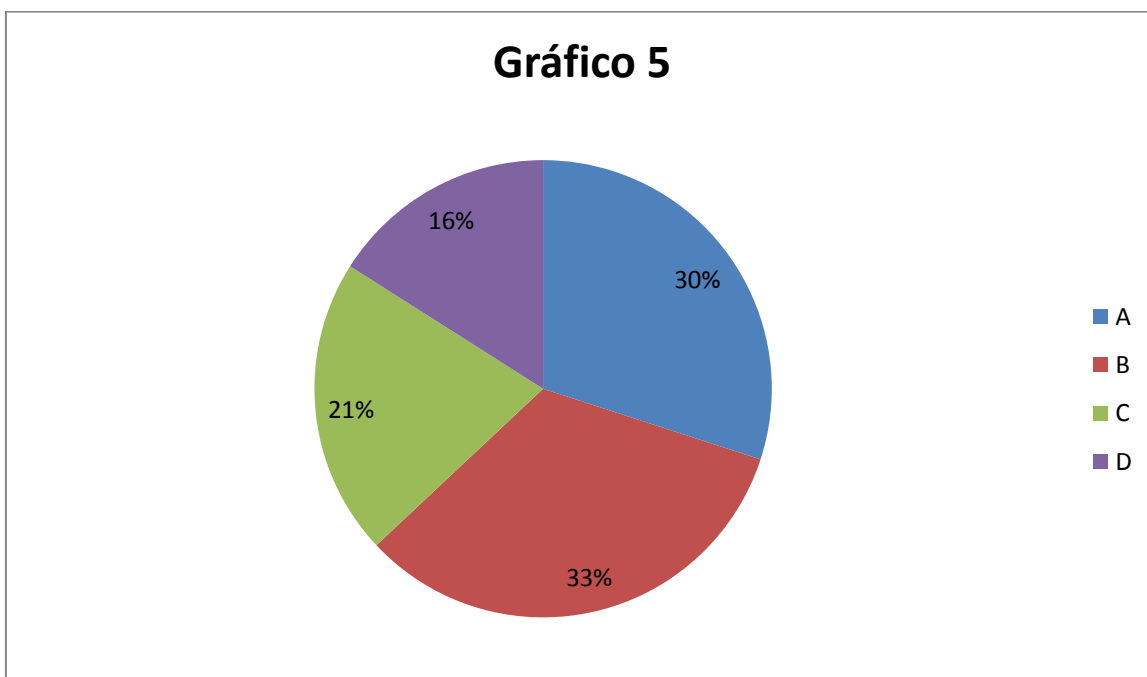


Gráfico 7: Quantos aparelhos você descartou?
Fonte: Autores

6 – Você se preocupa com o meio ambiente ao descartar o e-lixo?

- a) Sim – 58 pessoas assinalaram essa alternativa
- b) Não – 6 pessoas assinalaram essa alternativa
- c) Às vezes – 29 pessoas assinalaram essa alternativa
- d) Nunca – 3 pessoas assinalaram essa alternativa

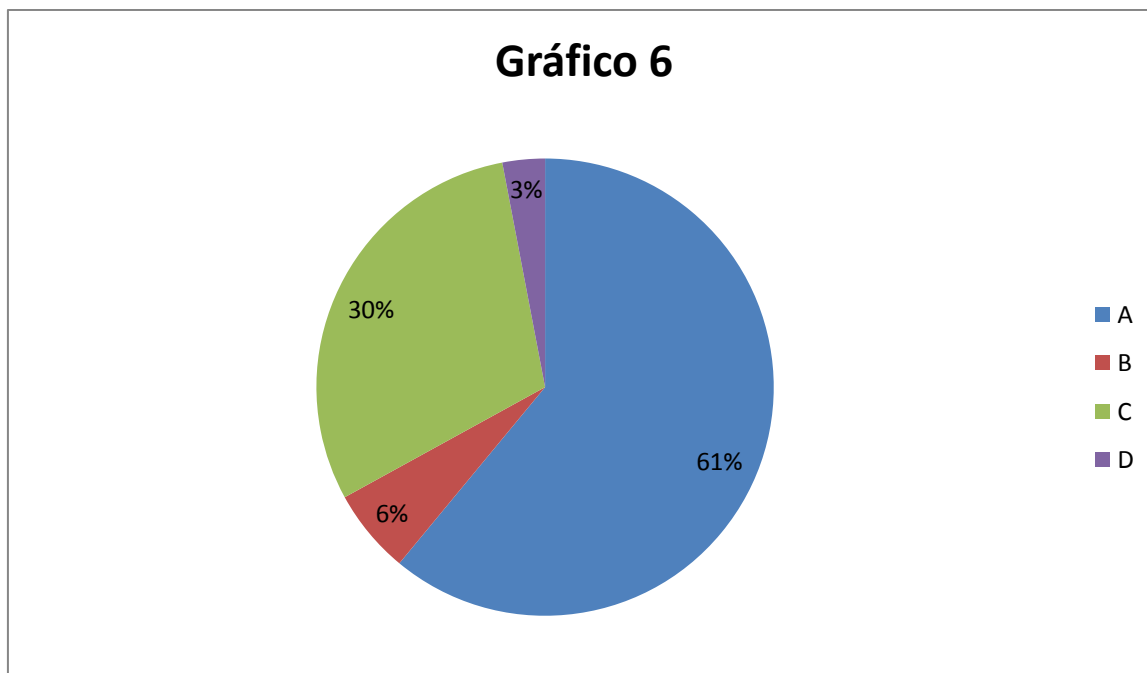


Gráfico 8: Você se preocupa com o meio ambiente?

Fonte: Autores

7 – O que você costuma fazer com os produtos que não quer mais ou não funcionam? Ex.: pilhas, baterias, celulares, computadores e televisores etc.

- a) Descarta no lixo doméstico – 40 pessoas assinalaram essa alternativa
- b) Descarta em pontos de coleta responsáveis – 51 pessoas assinalaram essa alternativa
- c) Descarta em qualquer lugar – 5 pessoas assinalaram essa alternativa

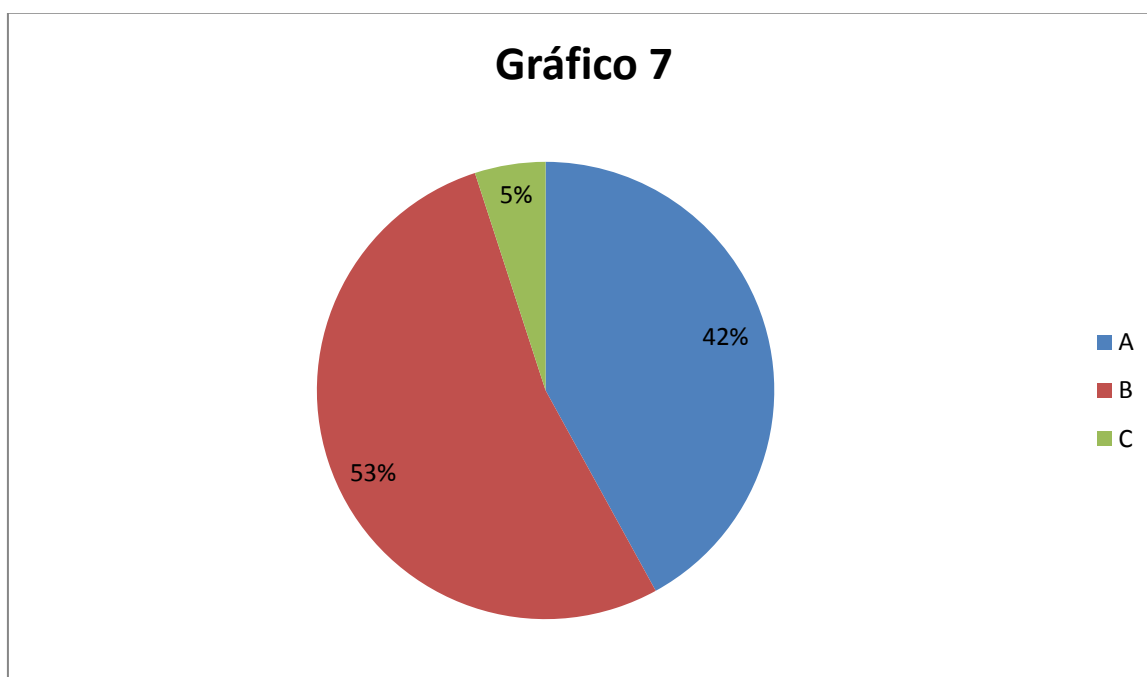


Gráfico 9: Onde você descarta?

Fonte: Autores

8 – Na sua região há pontos de coletas especializados na coleta do lixo eletrônico?

- a) Sim – 26 pessoas assinalaram essa alternativa
- b) Não – 33 pessoas assinalarem essa alternativa
- c) Desconheço – 37 pessoas assinalaram essa alternativa

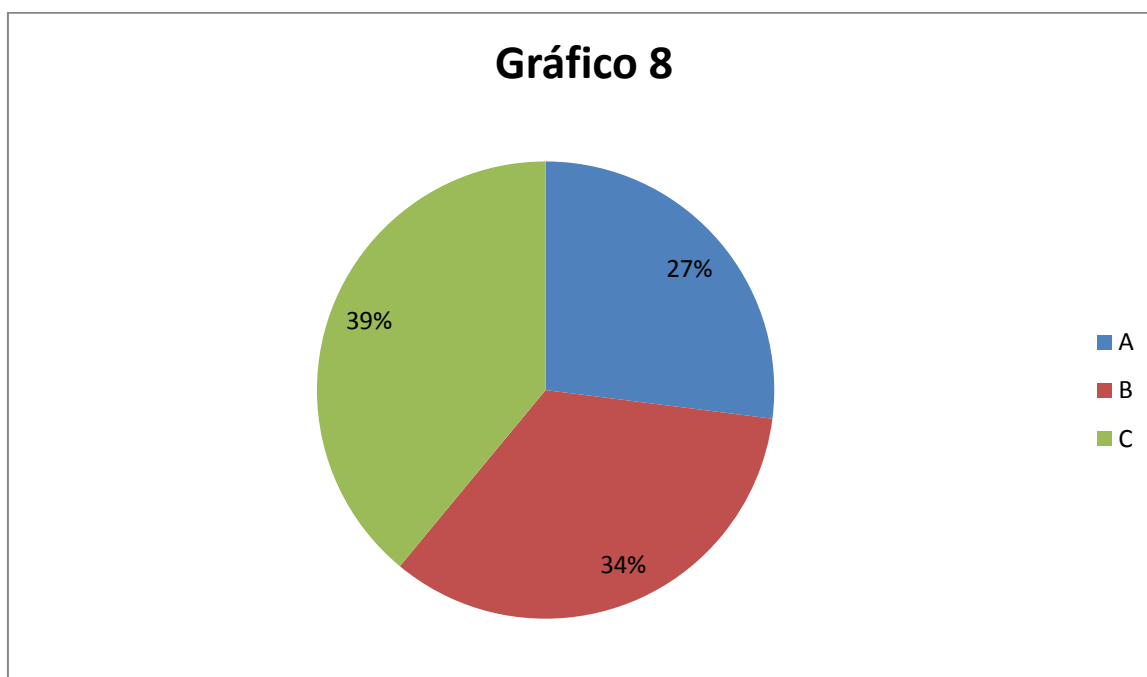


Gráfico 10: Na sua região há pontos de coleta?

Fonte: Autores

Apoiados na pesquisa de campo realizada em locais de trabalho dos autores do trabalho e com alguns alunos da ETEC JK, onde foram feitas oito perguntas na qual o entrevistado (a) não precisava se identificar, foi levantado que a maioria era homens, e no total de entrevistados a maioria tinha idade entre 21 e 29 anos.

Os dados da pesquisa apontam que a maioria sabe o que é lixo eletrônico, ou seja, equipamentos eletroeletrônicos, e que se preocupam com o meio ambiente e descartam em pontos de coleta responsáveis, mas se formos analisar esse cenário no dia a dia não é bem assim. Muitas pessoas sabem das consequências que esses resíduos podem trazer e mesmo assim os mantem em casa ou descartam em lixo doméstico ou em locais inapropriados, quando perguntado se na região há pontos de coleta responsáveis por esse tipo de resíduo a maioria apontou que desconhece,

então nos resta imaginar que as pessoas que descartam levam esses resíduos para outras regiões que possuem pontos de coleta.

Baseados na pesquisa onde a maioria diz se preocupar com o meio ambiente, que descartam em pontos de coletas responsáveis, porque o Brasil é um dos países da América Latina que mais gera lixo eletrônico, 7 quilos por habitante. Será que falta uma atitude por parte do governo, no que diz respeito à conscientização, deixar a população mais informada, leis que punam severamente empresas, quando as mesmas não se preocupam com o destino correto de seus resíduos ao fim de sua vida útil, ou a população ter a consciência de que o descarte correto evitará problemas para futuras gerações.

A pesquisa aponta que há muitas regiões que não possuem pontos de coleta ou as pessoas desconhecem se há algum, então seria viável que órgãos públicos disponibilizassem pontos estratégicos para que a população realize o descarte correto, evitando assim que os mesmos percorram diversas regiões para descartá-los corretamente. É necessário também que a população faça sua parte juntamente com o governo, numa ação sustentável, já que é um propósito em socorro do meio ambiente, e que o dever do descarte e do suporte para esse fim não fique apenas com uma parte da sociedade, mas sim de todo ciclo responsável incluindo os consumidores por colocar o produto eletroeletrônico em circulação no mercado.

Segundo os entrevistados nos últimos doze meses 13 pessoas descartaram 1 aparelho eletrônico, 14 pessoas descartaram 2 aparelhos, 9 pessoas descartaram 3 e 7 descartaram acima de quatro aparelhos respectivamente, são dados consideráveis mas que podem ser melhorados se todos fizerem sua parte perante a sociedade, porem a maioria disse que não descartou nenhum aparelho eletroeletrônico.

18. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com bases no estudo realizado pode-se constatar que a logística reversa vem sendo debatida cada vez mais, seja na questão econômica ou na questão da sustentabilidade, visando à integridade do meio ambiente e da sociedade em geral. Esse trabalho demonstra através de figuras, gráficos e tabelas as dimensões desse problema mundial que é o descarte incorreto, como já foi visto afeta solos, rios e lagos e por fim contaminando o lençol freático, plantas e animais e a todos os seres humanos.

É perceptível também que países com condições econômicas inferior, que se enquadram muitos países da África, se tornam verdadeiramente lixões a céu aberto, num amontoado de equipamentos vindos de países de primeiro mundo são jogados ao relento, na qual pessoas de baixa renda se perdem em meio a esses lixos para retirar metais valiosos para serem vendidos, onde que para retirar esses metais essas pessoas realizam a incineração que sabemos que é altamente perigosa se não tomada as devidas precauções. No Brasil há uma lei que diz que até 2014 não haveria mais lixões e sim aterros sanitários, mas isso está longe de acontecer, sendo que também o Brasil é o país que mais descarta computadores entre os países emergentes.

Vimos também que a logística reversa é uma aliada de peso para acabar ou diminuir e muito esse problema, uma empresa que faz uso da logística reversa pode obter ganhos, ser mais vista no mercado, adquirir competitividade frente a concorrência por exemplo as siderúrgicas que trabalham com ferro e aço, utilizam matérias que seriam jogadas fora pelos seus fornecedores e transformam em insumos de produção, ou seja, poupa em comprar matérias- primas.

Nesse cenário entram também as cooperativas que realizam o papel no qual seria das empresas, que seria reciclar, dar suporte para coleta, fazer a destinação correta, etc. Essas cooperativas tem um papel fundamental no ciclo de reaproveitamento de resíduos eletrônicos, e quando não for possível reutiliza-los dão a destinação correta aos mesmos. Essas cooperativas fazem coleta por toda a região, como é o caso da Coopermiti, basta o agendamento pra retirada dentro da capital de SP, que eles retiram com um caminhão doado pela prefeitura, sem cobrar custo algum do

solicitante. A Coopermiti trabalha somente com resíduos eletroeletrônicos e é a única na América Latina com esse segmento, segundo ela.

Muitas empresas só pensam em vender e não se preocupam com o que vão fazer após o descarte dos aparelhos pelos consumidores, não disponibilizam pontos de coleta, não fabricam produtos que agredam menos o meio ambiente, por outro lado tem a gama de consumidores em que a minoria é consciente, ou seja, compram produtos de empresas que se preocupam com a sustentabilidade e que disponibilizam um descarte correto em pontos específicos, mas a maioria não visa esse lado sustentável, descartam em qualquer lugar, não busca informações de descarte, deve ser lembrado que a responsabilidade não é só do fabricante, mas sim também do distribuidor e dos consumidores, todos tem ação direta nesse quesito.

Seria importante também o governo em parcerias com empresas divulgassem mais a questão não só do lixo eletrônico, mas de tudo que agride o meio ambiente por parte das organizações, fazer anúncios, informa a população com palestras, incentivar cooperativas e recicladoras.

<http://www.audacia.org/cgi-bin/quickregister/scripts/redirect.cgi?redirect=EFpZppuluVi iKVeJTx> Acesso em: 25/03/14 as 13h02

<http://www.campinas.sp.gov.br/governo/servicos-publicos/ecopontos/index.php>

<http://www.cnpma.embrapa.br/informativo/intermed.php3#127> Prof. Paulo Affonso Leme Machado/Professor da UNESP – Campus de Rio Claro – SP. Acesso em: 18/03/4 as 15h28

<http://www.comppet.ufu.br/printf/?q=content/o-lixo-eletr%C3%B4nico-no-mundo> Acesso em: 16/02/14 as 18h30

<http://www.comppet.ufu.br/printf/?q=content/o-lixo-eletr%C3%B4nico-no-mundo> Acesso em: 12/03/14 as 12h57

http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/

http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/Apostila_Gestao_e_Gerenciamento_de_RS_Schalch_et_al.pdf]. Acesso em: 18/03/4 as 21h45

<http://www.dgabc.com.br/Noticia/482215/maua-cria-ecoponto-para-descarte-de-lixo-eletronico?referencia=destaque-titulo-home> Acesso em: 29/01/14 as 15h33

<http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,brasil-e-o-campeao-do-lixo-eletronico-entre-emergentes,514495,0.htm> Acesso em: 20/02/14 as 22h33

<http://www.infoescola.com/ecologia/lixo-eletronico-global/> Acesso em: 05/10/2013 às 22h35

<http://www.infoescola.com/meio-ambiente/lixo-eletronico-no-brasil/> Acesso em: 24/10/2013 às 12h22

<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/87871/000911071.pdf?sequence=1> Acesso em: 24/10/2013 às 14h35

<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/contextos-e-principais-aspectos> Acesso em: 20/04/14 as 13h16

<http://www.prefeituratorocaba.com.br/noticia/22983/> Acesso em: 05/02/14 as 18h59

<http://www.respostassustentaveis.com.br/tag/lixo-eletronico/> Acesso em: 17/12/13 as 09h45

<http://www.respostassustentaveis.com.br/tag/lixo-eletronico/> Acesso em: 14h01 as 15h26

<http://www.sermelhor.com/ecologia/lixo-eletronico-problema-e-solucoes.html> Acesso em: 01/02/14 as 10h00

http://www.suapesquisa.com/o_que_e/lixo_eletronico.htm Acesso em: 25/10/2013 às 01h02

<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias/MEIO-AMBIENTE/447523-POLITICA-DE-RESIDUOS-SOLIDOS-PREVE-O-FIM-DOS-LIXOES-ATE-2014.html> Acesso em: 25/02/14 as 17h03

http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/novos_padroes_para_o_lixo_eletronico.html Acesso em: 28/01/14 as 21h39

http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/novos_padroes_para_o_lixo_eletronico.html Acesso em: 22/04/14 as 12h00

<http://www5.usp.br/24929/programa-do-ciagri-ameniza-problemas-de-lixo-eletronico-em-piracicaba/> Acesso em: 14/04/14 as 22h15

Leite, Paulo Roberto. Logística Reversa: meio ambiente e competitividade. 1.ed.São Paulo: Prentice Hall, 2003.

Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos Análise de Viabilidade Técnica e Econômica Brasília- ©2012-Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial-ABDI Acesso em: 19/03/14 as 15h48

MULLER, Carla Fernanda, LOGÍSTICA REVERSA: Meio-ambiente e Produtividade, <http://www.gelog.ufsc.br/Publicacoes/Logistica%20Reversa> Acesso em: 08/10/2013 às 13h30

RODRIGUES, D. F.; RODRIGUES, G. G., LEAL, J. E.; PIZZOLATO, N. D. Logística Reversa – Conceitos e Componentes do Sistema. *XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2002.

www.infoescola.com/ecologia/lei-de-residuos-solidos/ Acesso em: 27/10/2013 às 14h39

www.logisticadescomplicada.com/logistica-reversa-muito-alem-da-reciclagem/ Acesso em: 28/10/2013 às 22h30

<http://ambiente.hsw.uol.com.br/lixo-eletronico1.htm> Dia: 05/10/2013 às 23h13

ecoamigos.wordpress.com/2008/10/20/lixo-tecnologico. Acesso em: 27/10/2013 às 19h25

CARPANEZ, J, 2010. 10 mandamentos do lixo eletrônico.

ecofair.com.br Acesso em: 05/10/2013 às 22h34

www.abrepet.com.br/log_reversa.html Acesso em: 24/10/2013 às 12h12

Acesso em: 27/10/2013 às 12h52

www.recicla.ccb.ufsc.br/lixo-eletronico Acesso em: 27/10/2013 às 17h20

<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2013/12/em-2017-volume-de-lixo-eletronico-no-mundo-aumentara-33-alerta-estudo.html> Acesso em: 04/12/13 as 10h45

<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2013/12/em-2017-volume-de-lixo-eletronico-no-mundo-aumentara-33-alerta-estudo.html> Acesso em: 15/12/13 as 13h12

<http://tecnologia.uol.com.br/noticias/redacao/2013/12/16/volume-global-de-lixo-eletronico-crescera-33-ate-2017-alerta-onu.htm> Acesso em: 16/12/13 as 17h33

<http://tecnologia.uol.com.br/noticias/redacao/2013/12/16/volume-global-de-lixo-eletronico-crescera-33-ate-2017-alerta-onu.htm> Acesso em: 16//12/13 as 13h23

<http://www2.semasa.sp.gov.br/node/64> Acesso em: 27/01/14 as 09h48

<http://www.coopermiti.com.br/> Acesso em: 15/03/14 as 19h45

<http://www.sti.usp.br/?q=node/5565> Acesso em: 15/03/14 as 20h30

2020sustentavellogisticareversa.blogspot.com.br Acesso em: 05/10/2013 às 21h

ANEXO A

Pesquisa realizada em campo

1- Perfil do entrevistado (a)

feminino masculino

2- Faixa etária

15 a 20 anos 21 a 29 anos 30 a 39 anos 40 a 49 anos acima de 50 anos

3- Na sua concepção o que é lixo eletrônico?

lixo de e-mail equipamentos eletroeletrônicos não sei

4- Nos últimos 12 (doze) meses você descartou algum aparelho eletrônico?

sim não não me lembro

5- Quantos aparelhos você descartou? Caso respondeu "sim" na pergunta 4.

um dois três acima de quatro aparelhos

6- Você se preocupa com o meio ambiente e o descartar o e-lixo?

sim não as vezes nunca

7- O que você costuma fazer com os produtos que não quer mais ou não funcionam? Ex: pilhas, baterias, celulares, computadores e televisores etc.

Descarta no lixo comum doméstico

Descarta em pontos de coleta responsáveis

descarta em qualquer lugar

8- Na sua região há pontos de coleta desses resíduos?

sim não desconheço

ANEXO B



**Lixo eletrônico não é apenas aquele
que você recebe no seu e-mail**

Lixo eletroeletrônico também é:

Computador, notebook, tablet, mouse, teclado, placa mãe, placa controladora, processador, memória, periféricos de informática, impressora, roteador, hub, switch, modem, celular, no break, filtro de linha, telefone, fios, cabos, aparelhos de som, eletroportáteis, cafeteira, batedeira, ferro de passar roupa, liquidificador, secador de cabelo, ventilador, enfim todo equipamento que utiliza energia elétrica, solar, pilha e bateria.

A Coopermiti é uma cooperativa sem fins lucrativos, conveniada a Prefeitura Municipal de São Paulo. Através da reciclagem do resíduo eletroeletrônico realiza um trabalho de inclusão social, inclusão digital, capacitação, educação e cultura.

Destine corretamente seu resíduo eletroeletrônico.

Rua Dr. Sérgio Meira, 268 e 280 - Barra Funda - São Paulo
CEP 01153-010 | Telefone: (11) 3666-0849
contato@coopermiiti.com.br
www.coopermiiti.com.br
<https://www.facebook.com/Coopermiiti>

Apoio:



COOPERMITI

ANEXO C

Onde descartar o lixo eletrônico na Grande São Paulo

Fonte: <http://g1.globo.com/sao-paulo/sao-paulo-mais-limpa/noticia/2012/04/saiba-onde-descartar-lixo-eletronico-na-grande-sao-paulo.html>

Local	Endereço	Horário	Materiais aceitos
CEDIR- USP (Centro de Descarte e Reuso de Resíduos de Informática da USP)	Av. Professor Luciano Gualberto, 71, TV. 3 – Cidade Universitária.	Segunda a sexta-feira, das 8h às 18h - os interessados devem agendar a entrega do seu lixo eletrônico pelos telefones 3091-6454, 3091-6455 e 3091-6456.	Peças e equipamentos de informática
Coopermiti	Rua Dr. Sérgio Meira, 268 – Barra Funda.	Segunda a sexta-feira, das 8h às 17h; sábado, das 8h às 12h.	Eletroeletrônicos, como rádios, aparelhos de som, materiais de informática, impressoras, CPUs, placas de circuito lógico, teclados, mouses, fontes de energia, eletrodomésticos, refrigeradores, microondas, liquidificadores, aparelhos de telefone, celulares, câmeras filmadoras, fotográficas, brinquedos eletrônicos.
Coopere Centro	Avenida do Estado, 300 – Bom Retiro.	Segunda-feira a sábado, das 7h30 às 19h.	Todo tipo de lixo eletrônico
Cooper Zagati	Rua Porfírio Herdeiro, 414 – Taboão da Serra.	Segunda-feira a sábado, das 8h às 17h.	Todo tipo de lixo eletrônico
Reviravolta Coopel	Rua 25 de Janeiro, 274 – Bom Retiro.	Segunda a sexta-feira, das 8h às 17h.	Todo tipo de lixo eletrônico
Cooperativa de Reciclagem Nova	Rua Japichauá, 311 – Ermelino	Segunda a sexta-feira, das 8h às 17h; sábado, das 8h às 12h.	Todo tipo de lixo eletrônico

Local	Endereço	Horário	Materiais aceitos
Esperança	Matarazzo.		
Cooperglicério	Rua Teixeira Leite, 140 – Liberdade.	Segunda a sexta-feira, das 8h às 17h.	Todo tipo de lixo eletrônico
Cooperação - Cooperativa Regional de Coleta Seletiva e Reciclagem da Região Oeste	Rua Froben, 101 – Vila Leopoldina .	Segunda a sexta-feira, das 8h às 17h.	Todo tipo de lixo eletrônico
Cooperativa Recicla Pirituba	Rua Dr. Rafael Araújo de Ribeiro, 861 – Jaraguá.	Segunda a sexta-feira, das 8h às 17h; sábado, das 8h às 16h.	Todo tipo de lixo eletrônico
Cooperativa Cantareira Viva	Rua Alagoa da Roça, 95 – Tremembé .	Segunda a sábado, das 8h às 18h (de preferência, quinta e sábado)	Todo tipo de lixo eletrônico
Coopercaps	Av. João Paulo da Silva, 48 – Cidade Dutra.	Segunda a sábado, das 8h às 18h.	Todo tipo de lixo eletrônico
Recifran	Rua Junqueira Freire, 176 - Liberdade.	Segunda a sexta-feira, das 8h às 17h.	Todo tipo de lixo eletrônico
Coopreciclável	R. Estrela D'Oeste, 119 - Guarulhos	Segunda a sexta-feira, das 8h às 16h.	Todo tipo de lixo eletrônico
Coopamare	Rua Galeno de Almeida, 659 –	Entre em contato com a cooperativa	Todo tipo de lixo eletrônico

Local	Endereço	Horário	Materiais aceitos
	Pinheiros.		
Meta Projeto – Acessa São Paulo	Parque da Juventude: Av. Cruzeiro do Sul, 2630,1ºan dar – Carandiru.	Segunda a sexta-feira, das 8h às 18h30.	Computadores, monitores e teclados, funcionando ou não, de pessoas físicas e jurídicas.
ABRE - Associação Brasileira de Redistribuição de Excedentes	Av. Lavandisc a, 168 – Moema	Segunda a sexta-feira, das 9h às 13h, e das 14h às 17h.	Computadores, televisores e outros equipamentos eletrônicos, além de receber roupas e outros objetos.
CDI – Comitê para a Democratizaçã o da Informática	Praça Ramos de Azevedo, 131 – República.	Segunda a sexta-feira, das 9h às 18h.	Apenas computadores completos (com monitor, teclado, mouse), funcionando e com configuração mínima Pentium III. Os equipamentos são utilizados para criar centros de inclusão digital em áreas carentes.
CRC – Oxigênio	Rua Espéria, 30 – Jd. Paulista; Aeroporto de Guarulhos – Rodovia Hélio Smidt, s/nº	Segunda a sexta-feira, das 8h às 17h.	Todo tipo de lixo eletrônico
Museu do Computador	Acesse o site e preencha o formulário para saber como e onde colaborar	-	Computadores, telefones, máquinas de escrever e de calcular, videogame, impressoras e peças de computador, como teclado e mouses, livros, CDs e outros, para exposição no Museu. Quando há sobra, os equipamentos são doados a comunidades carentes.
Umicore	Rua Barão do Rio Branco, 368 – Guarulhos.	Segunda a sexta-feira, das 8h às 17h.	Telefones celulares e baterias recarregáveis de todos os tipos. Não cobra pelo serviço de reciclagem. Retirada gratuita para a quantidade mínima de 500 kg

Local	Endereço	Horário	Materiais aceitos
			de sucata eletrônica ou 100 kg de baterias recarregáveis
Silcon Ambiental	Rua Bela Cintra, 986 – 3º andar – conj. 32 – Consolação.	Segunda a sexta-feira, das 8h às 18h.	Todos os tipos de equipamentos eletrônicos
Sucata Eletrônica	-	Entrar em contato pelos telefones (11) 4277-0141; (11) 3535-5170; (11) 8965-9312 ou pelos e-mails ssucataeletronica@gmail.com ou sucataeletronica@sucataeletronica.com.br	Todo tipo de material eletroeletrônico, menos monitores e televisores.
San Lien	Rua Professor José Barone Fernandes, 573 – Vila Maria.	Segunda a quinta-feira, das 8h às 18h; sexta-feira, das 8h às 17h.	Todos os tipos de equipamentos eletrônicos
Dell Computadores	-	O cliente deve entrar no site da empresa e digitar no campo “busca” as palavras RECICLAGEM DELL, em seguida deve achar o link que fala da reciclagem e clicar. Na página, há um formulário que deve ser preenchido e encaminhado para a empresa.	Somente para produtos Dell. Coletam em sua casa/escritório e encaminham para a reciclagem, gratuitamente.
Itautec	-	O interessado deve enviar um e-mail paradisk.meio-ambiente@itaute.com , informando os dados de código e série do produto. Após o envio, o cliente deve aguardar o contato da empresa, que indicará a filial para onde o lixo eletrônico deve ser levado.	Somente para produtos Itautec. A empresa encaminha para reciclagem os produtos inservíveis, sem custos para o cliente.
Projeto Cidadão Eco (<i>Pontos conveniados abaixo</i>)			
On3W Produtora Web	Rua Faisão, 82 – Vila Madalena.	Segunda a sexta-feira, das 10h às 17h.	Computador, CPU, teclados, mouses, caixas de som, monitores, notebook, celular com ou sem bateria, carregadores, fones, telefones, aparelho de som, impressoras, cartuchos, toners, cabos, fontes, câmera fotográfica, vídeo games, videocassete, DVD, CD, rádio, no-break, filtro de linha, servidor, projetor, estabilizador, máquinas de

Local	Endereço	Horário	Materiais aceitos
			calcular, MP3 player, chip GSM.
Academia BIOClub Fitness	Rua das Flechas, 479 – Vila Santa Catarina.	Segunda a sexta-feira, das 9h às 17h.	Computador, CPU, teclados, mouses, caixas de som, monitores, notebook, celular com ou sem bateria, carregadores, fones, telefones, aparelho de som, impressoras, cartuchos, toners, cabos, fontes, câmera fotográfica, vídeo games, videocassete, DVD, CD, rádio, no-break, filtro de linha, servidor, projetor, estabilizador, máquinas de calcular, MP3 player, chip GSM.
IEPM – Instituto Educacional Prestes Maia	Rua Raul Pompeia, 48 – Osasco.	Segunda a sexta-feira, das 8h às 18h.	Computador, CPU, teclados, mouses, caixas de som, monitores, notebook, celular com ou sem bateria, carregadores, fones, telefones, aparelho de som, impressoras, cartuchos, toners, cabos, fontes, câmera fotográfica, vídeo games, videocassete, DVD, CD, rádio, no-break, filtro de linha, servidor, projetor, estabilizador, máquinas de calcular, MP3 player, chip GSM.
ETEC da Zona Leste – Centro Paula Souza	Avenida Águia de Haia, 2633 – Cid. A.E. Carvalho	Segunda a sexta-feira, das 8h30 às 21h.	Computador, CPU, teclados, mouses, caixas de som, monitores, notebook, celular com ou sem bateria, carregadores, fones, telefones, aparelho de som, impressoras, cartuchos, toners, cabos, fontes, câmera fotográfica, vídeo games, videocassete, DVD, CD, rádio, no-break, filtro de linha, servidor, projetor. Estabilizador, máquinas de calcular, MP3 player, chip GSM.
ONG Instituto Batista Pr. Simon Horbaczuk	Rua Ernesto Manograsso, 207 – São Mateus.	Segunda a sexta-feira, 8h às 16h.	Computador, CPU, teclados, mouses, caixas de som, monitores, notebook, celular com/sem bateria, carregadores, fones, telefones, aparelho de som, impressoras, cartuchos,

Local	Endereço	Horário	Materiais aceitos
			toners, cabos, fontes, câmera fotográfica, vídeo games, videocassete, DVD, CD, rádio, no-break, filtro de linha, servidor, projetor. estabilizador, máquinas de calcular, mp3 player, chip GSM
Dual Computer Comércio e Serviços de Informática	Rua Manaias, 204, Sala 05 – Vila Prudente.	Segunda a sexta-feira, das 9h30 às 16h.	Computador, CPU, teclados, mouses, caixas de som, monitores, notebook, celular com ou sem bateria, carregadores, fones, telefones, aparelho de som, impressoras, cartuchos, toners, cabos, fontes, câmera fotográfica, vídeo games, videocassete, DVD, CD, rádio, no-break, filtro de linha, servidor, projetor, estabilizador, máquinas de calcular, MP3 player, chip GSM.
Colégio Senemby	Rua Curumim, 151 – Caieiras	Segunda a sexta-feira, das 8h às 16h.	Computador, CPU, teclados, mouses, caixas de som, monitores, notebook, celular com ou sem bateria, carregadores, fones, telefones, aparelho de som, impressoras, cartuchos, toners, cabos, fontes, câmera fotográfica, vídeo games, videocassete, DVD, CD, rádio, no-break, filtro de linha, servidor, projetor, estabilizador, máquinas de calcular, MP3 player, chip GSM.
Serviço de Aprendizagem Industrial – SENAI	Rua Amador Bueno, 504 – Santo Amaro	Segunda a sexta-feira, das 8h às 17h.	Celulares com ou sem bateria e acessórios
Seguros Unimed	Alameda Ministro Rocha Azevedo, 366 – Jardim Paulista.	Segunda a sexta-feira, das 9h às 17h.	Celulares com ou sem bateria e acessórios

Local	Endereço	Horário	Materiais aceitos
Larzinho Casa Jesus Amor e Caridade	Rua Prof. Dario Ribeiro, 1386 – Casa Verde.	Segunda a sexta-feira, das 9h às 18h.	Computador, CPU, teclados, mouses, caixas de som, monitores, notebook, celular com/sem bateria, carregadores, fones, telefones, aparelho de som, impressoras, cartuchos, toners, cabos, fontes, câmera fotográfica, vídeo games, videocassete, DVD, CD, rádio, no-break, filtro de linha, servidor, projetor, estabilizador, máquinas de calcular, MP3 player, chip GSM.
Nostro Pane D'Oro	Rua Itamogi, 300 – Pirituba	Segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira, das 13h às 17h.	Celulares com ou sem bateria e acessórios