

LOGÍSTICA REVERSA NA COLETA DE RAEE EM MACAPÁ: ANÁLISE COMPARATIVA EM UMA EMPRESA DE GRANDE E PEQUENO PORTE

Náira Cristina de Brito Ramos
nairabrito02@gmail.com

Francisco Tarcísio Alves Junior
tarcisioalvesjr@yahoo.com.br

Eduarda Maria Santos Ferreira
eduarda98ap@gmail.com

CAIO RAMOS SOARES
caioramosmcp@gmail.com

GABRIEL LIMA DE ALENCAR
bieldealencar@gmail.com



O avanço acelerado da tecnologia no mundo moderno, a venda de lançamentos em curto período de tempo de aparelhos eletrônicos, possibilitou a troca recorrente desses produtos por outros mais modernos. E o descarte inadequado desses aparelhos eletrônicos, tornou-se um problema ambiental recorrente e muito preocupante atualmente. Os e-lixo ou lixo tecnológicos estão cada vez mais presentes na sociedade, pois são gerados a partir de aparelhos eletrônicos, aparelhos eletrodomésticos e seus derivados, aparelhos acumuladores de energia, como pilhas e baterias e produtos magnetizados de uso industrial, doméstico e comercial também entram na categoria de lixos tecnológicos. Quando descartados indevidamente causam danos à saúde e o meio ambiente por apresentar materiais não biodegradáveis e possuem componentes altamente tóxicos como chumbo, cádmio, mercúrio, berílio, etc. Este trabalho irá expor os resultados de um estudo realizado sobre lixo tecnológico a respeito de seus danos, características e riscos. A pesquisa bem como contextualiza o lixo eletrônico no município de Macapá, realizando a utilização de questionários nas empresas com os funcionários sobre a coleta de e-lixos. A partir dos dados obtidos, será feita a comparação quantitativa entre as empresas da arrecadação dos lixos tecnológicos no município de Macapá, de forma que a arrecadação e o processo de logística reversa aumentem nesses postos de coletas presente em duas empresas no município.

Palavras-chave: logística; logística reversa; lixo tecnológico.

1. Introdução

O uso de aparelhos eletrônicos na contemporaneidade teve um significativo avanço, e com novos lançamentos e o desenvolvimento das tecnologias em curto período de tempo, tem como consequência a intensificação de aquisições e a troca constante desses aparelhos. E com a cultura de troca de aparelhos eletrônicos por lançamentos, gera preocupação com o descarte desses equipamentos propostos; aonde descartar? Quais materiais se classificam como e-lixos? Há quem é atribuído a incumbência pela administração dos resíduos eletrônicos?

Os RAEE (resíduos de aparelhos eletroeletrônicos) podem causar danos ao meio ambiente, pois possuem elementos poluentes, que podem contaminar solos, lençóis freáticos e se queimados lançam toxinas para o ambiente, se manuseados de forma irresponsável e sem proteção as pessoas podem ser contaminadas. Isso porque os resíduos tecnológicos possuem componentes de metais pesados tóxicos como mercúrio, cádmio, berílio e chumbo e essa preocupação ambiental é destacada por SILVA (2010) e como é preocupante a condição em que os resíduos tecnológicos são despejados.

Há várias alternativas que podem ser empregadas pelas instituições e empresas que desejam adotar uma visão ecológica. A logística reversa pode ser uma dessas alternativas. Segundo VIEIRA (2009) por ser um instrumento interessante de estudo com um objetivo principal de acompanhar o produto desde a sua venda até o retorno ao lugar de origem no caso, os fabricantes, que serão os responsáveis pela destinação ambientalmente adequada.

Essas alternativas já estavam sendo discutidas pelo mundo, em 2012. Em 16 de junho foi debatido durante o Rio+20, em uma roda de conversa intitulada “Lixo eletrônico: impactos e transformações” os pontos relativos à gestão e o gerenciamento do lixo eletrônico, o dever de empresas e dos poderes públicos (logística reversa), a legislação, os movimentos, projetos e programas que desenvolvem ações para minimizar os impactos causados por esses resíduos ao ambiente.

Principalmente quando o Brasil se torna o segundo país que mais gerou lixo eletrônico no continente americano, atrás somente dos Estados Unidos. BARBOSA (2018).

O objetivo desse presente artigo é realizar análise da logística reversa em um estudo de caso em duas empresas, uma de caráter familiar de TI e uma rede de telefonia denominada empresa grande porte e assim, constatar a forma como elas contribuem para diminuição de lixos eletrônicos descartados no meio ambiente, através do recolhimento de RAEE.

2. Referencial teórico

A fim de melhorar a compreensão do trabalho, serão abordados os temas que abrangem o e – lixo de forma geral e no cenário brasileiro. Em seguida os temas logísticos, logística reversa, gestão ambiental, resíduos e resíduos tecnológicos.

2.1 Logística

De acordo com Carvalho (2002), a logística é a parte do gerenciamento da cadeia de abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias - primas, materiais semiacabados e produtos acabados, bem como informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender as exigências dos clientes.

A logística é uma ferramenta de estratégia muito interessante e se bem aplicada nas organizações, pode fazer com que a empresa se diferencie no mercado e ainda se manter à frente das demais, especialmente no Brasil, onde essa ferramenta está começando a se difundir e ser explorada pelas organizações e o mercado de trabalho. Como destacou Fleury (2002), que o conceito de logística é muito recente no Brasil, já que ela começou no início de 1990, a partir da abertura econômica que o país começava a vivenciar.

2.2 Logística reversa

Enfatizou Leite (2003), o aumento da velocidade de descarte dos produtos após seu primeiro uso, motivado pelo nítido aumento de sua característica de descartabilidade, não encontrando canais de distribuição reversos pós-consumo devidamente estruturados e organizados, provoca um grave desequilíbrio entre as quantidades descartadas e as reaproveitadas, gerando um enorme crescimento de materiais provenientes do pós-consumo e da pós-venda pelo produtor.

A partir da conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente humano que ocorreu em Estocolmo - Suécia em julho de 1972, onde reuniu representantes de diferentes países, houve a repercussão e a difusão da conscientização sobre as ameaças da civilização industrial-tecnológica.

Acrescentou também Takenaka (2008), considerada como um marco histórico, a Conferência de Estocolmo enfatiza que, ao reconhecer que cada indivíduo tem o direito de viver em um ambiente de qualidade têm-se, então, o dever de sua conservação contínua.

Diante da crescente preocupação e responsabilidade ecológica também por parte dos consumidores, houve a criação de novas legislações ambientais, gerando novos padrões no

âmbito competitivo e serviços ao cliente, e com a imagem da organização. Tendo se criado novos meios reversos de distribuição que inverta a situação o problema do grande número de produtos descartados, destacando assim a empresa em relação às outras de uma maneira positiva no ambiente competitivo.

De acordo Shibao, Mori, Santos (2010), o meio ambiente deixa de ser um aspecto para atender as obrigações legais e passa a ser uma fonte adicional de eficiência. No atual cenário econômico, muitas empresas procuram se tornar competitivas, nas questões de redução de custos, minimizando o impacto ambiental e agindo com responsabilidade. E descobriram que controlar a geração e destinação de seus resíduos é uma forma a mais de economizar e que possibilita a conquista do reconhecimento pela sociedade e o meio ambiente, pois não se trata apenas da produção de produtos, mas a preocupação com a sua destinação final após o uso.

2.3 Resíduos sólidos

A política nacional de resíduos sólidos tratada pela lei nº 12.305/2010 é devido a preocupação em promover um equilíbrio ecológico com relação ao desenvolvimento econômico das organizações. Entre os conceitos introduzidos em nossa legislação ambiental pela PNRS está a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa e o acordo setorial.

De acordo com Guamieri et al (2006), atualmente, a sociedade tem manifestado uma crescente sensibilidade ecológica, motivada pelos evidentes crimes ambientais que vêm ocorrendo e que exige das empresas maior responsabilidade, no que se refere ao descarte de resíduos no meio ambiente. Para atender a essa nova exigência da sociedade, surge um novo ramo da logística empresarial, a logística reversa.

A lei nº 12.305/2010 também define como resíduo sólido, material, substancia objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se estar obrigada a proceder nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004) em conformidade com a norma NBR/10.004 classificam os resíduos sólidos em função de periculosidade nas respectivas classes:

- Resíduos Classe I- perigosos : são aqueles que se caracterizam pela toxicidade, reatividade, inflamabilidade, corrosividade, patogenicidade. Exemplo: os solventes, tintas, pilhas, lâmpadas fluorescentes e outros tipos de resíduos;
- Resíduos classe II- não perigosos: dividem-se em duas classe de resíduos :
 - A) Resíduo Classe II A – não inerte : são aqueles resíduos que não se adequam ao resíduos perigosos (classe I) e nem resíduos inertes (classe II B), apresentando peculiaridades de combustibilidade ou solubilidade em água e biodegradável;
 - B) Resíduo Classe II B – inertes: tipo de resíduos que se amostrados de forma representativa por intermédio da NBR 10.007 e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, a temperatura ambiente, segundo a NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituinte solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, executando-se o aspecto cor, turbidez, dureza e sabor.

Com o crescimento da quantidade de resíduos sólidos no Brasil, surgiu a necessidade da criação de uma lei que previsse a responsabilidade compartilhada dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores sobre o ciclo da vida dos produtos. A lei 12.305/2010 exige que as organizações estaduais e municipais e da iniciativa privada, a criação de planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

2.3.1 Gestão de resíduos sólidos

A NBRS na lei nº 12.305/2010 traz definições sobre os termos de gerenciamento e gestão integrada de resíduos sólidos:

- Gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos, de acordo com o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma de lei;
- Gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social. Com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Essa lei determina que os estados e municípios criem seus próprios planos de gerenciamento de resíduos sólidos para que tenham apoio financeiro do governo federal na implantação de seus planos regionais.

Tabela 1. Volume total de resíduos sólidos coletados, segundo as grandes regiões – 2008

Grandes regiões	Volume total de resíduos
Brasil	183 488
Norte	14 639
Nordeste	47 206
Sudeste	68 181
Sul	137 342
Centro-Oeste	16 120

Fonte: IBGE, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008.

No município de Macapá a gestão de resíduos sólidos é feita da seguinte maneira:

- Célula para resíduos domiciliares: é dividida em platô onde é feita uma escavação da base de modo que garanta a penetração do lixo enviado e evite vazamento pelos taludes da célula. É colocada ao redor das células uma barreira de nylon para evitar o espalhamento do material leve esvoaçante;
- Célula Hospitalar: a célula hospitalar é construída devidamente impermeabilizada com polietileno de alta intensidade e fica em uma área específica cercada, sendo proibida a entrada de catadores e pessoas não autorizadas;
- Drenos: os drenos são colocados no topo das células de resíduos domiciliares e consiste em um tratamento de queima de gases para evitar a dissipação desses para o ambiente;
- Lagoa de acumulação: é uma lagoa que recebe os líquidos percolados denominados de chorume, que são líquidos da decomposição da matéria orgânica presente no lixo de cor escura, odor desagradável e elevado potencial poluidor.

A quantidade de resíduos sólidos coletados foi quantificado e demonstrado em forma de tabela pelo órgão responsável (SEMUR).

Tabela 2. Quantidade em tonelada de resíduos urbanos coletados (ton.) em Macapá /AP

Tipo	2016	2017
domiciliar/ressaca	77.078,50	82.471,68
feiras e mercados	4.347,12	4.665,84
área de difícil acesso		966,91
	4.347,12	
		3.144
Varrição	3.157,14	
Entulho	38.143,75	52.512,35

Fonte: SEMUR (2011/2017)

3.4 Resíduos eletrônicos

Os resíduos eletrônicos (RAEE) ou lixo eletrônico, também conhecido como e-lixo, se definem com resíduos de rápida obsolescência de equipamentos eletrônicos, como computadores e eletrodomésticos e aparelhos celulares. Estes descartados incorretamente, como em lixões acarretam em graves problemas ambientais, pois possuem metais pesados, poluindo os lençóis freáticos, o ar o solo e a saúde de quem estiver manuseando os resíduos (GUERIN, 2008, apud R. Y. NATUME E F. S. P. SANTANA, 2011).

Segundo o parlamento europeu e o conselho da união europeia os equipamentos eletrônicos são classificados em diferentes categorias:

Figura 1. Classificação europeia: categoria x equipamentos eletrônicos.

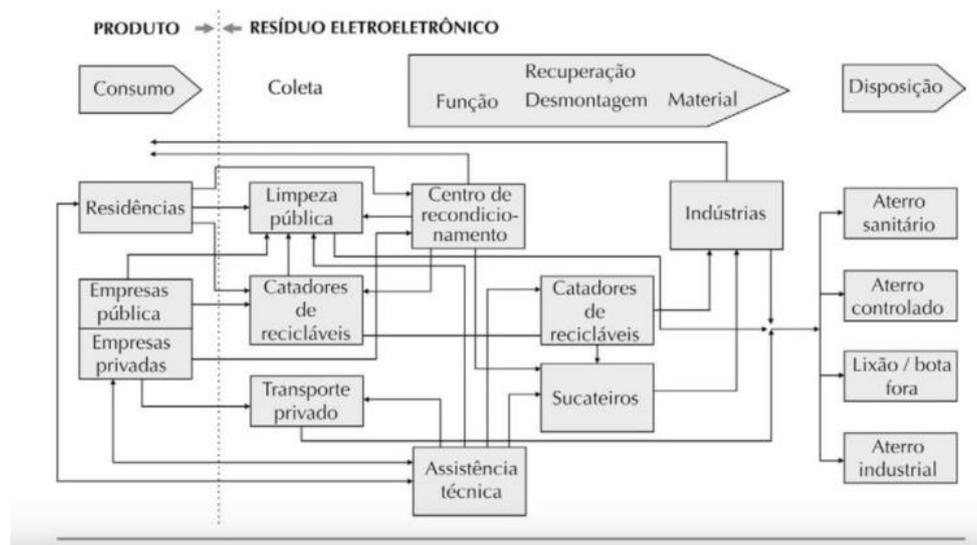
CATEGORIA	EQUIPAMENTO
Grandes eletrodomésticos	Máquinas de lavar roupa; secadores de roupa; máquinas de lavar louça; fogões; fornos elétricos; placas de fogão elétricas; aparelhos de iluminação; equipamento para reproduzir sons ou imagens; aparelhos utilizados no tricô e tecelagem; macrocomputadores (mainframes); impressoras de grandes dimensões; copiadoras de grandes dimensões.
Pequenos eletrodomésticos	Aspiradores; aparelhos de limpeza de alcatifas; aparelhos utilizados na costura; aparelhos de iluminação; micro-ondas; equipamentos de ventilação; ferros de engomar; torradeiras; facas elétricas; cafeteiras elétricas; relógios; máquinas de barbear elétricas; balanças; aparelhos para cortar o cabelo e outros aparelhos para o cuidado do corpo; calculadoras de bolso.
Equipamentos de informática e de telecomunicações	Notebook, desktop, impressora, monitor, celular, smartphone, telefones.
Equipamentos de consumo e painéis fotovoltaicos	Aparelho de televisão, aparelho de rádio, câmera de foto e vídeo, painéis fotovoltaicos.
Equipamentos de iluminação	Lâmpadas fluorescentes, LED.
Ferramentas elétricas e eletrônicas (com exceção de ferramentas industriais fixas de grandes dimensões)	Furadeira, serra elétrica, lixadeira.
Brinquedos e equipamento de desporto e lazer	Vídeo game, caça-níqueis, equipamentos esportivos.
Aparelhos médicos (com exceção de todos os produtos implantados e infetados)	Equipamentos de medicina nuclear, radioterapia, cardiologia, diálise.
Instrumentos de monitorização e controle	Termostatos, detectores de fumo.
Distribuidores automáticos	Distribuidores automáticos de dinheiro, bebidas, produtos sólidos.

Fonte: Adaptado do Parlamento Europeu e do Conselho da União Europeia (2012)

Os avanços tecnológicos possibilitaram um crescente desenvolvimento econômico e uma melhoria de vida significativa na vida das pessoas. Porém trouxe também desvantagens quando se trata de acúmulo de lixo produzido por esse consumo facilitado pela globalização e o espírito consumista, alimentado pelo capitalismo e incentivado pelas mídias através das redes sociais e propagandas por aquisição de novos aparelhos eletrônicos. Principalmente quando se bota em pauta o descarte desses resíduos tecnológicos, gerados a partir de equipamento eletrônicos (EEE) pós – consumo.

Muitos aparelhos eletrônicos são descartados por obsolescência, outros por mau funcionamento. Em alguns casos esses equipamentos passam pelo processo de consumo em cascata, ou seja, o produto é repassado para outro consumidor que poderia adquirir um novo produto.

Figura 2. O ciclo dos resíduos eletrônicos



Fonte: E-waste guide (2009)

No Brasil, os principais participantes do fluxo reverso dos eletrônicos são os catadores de matérias recicláveis, os sucateiros, as indústrias de reciclagem, os aterros, os produtores e distribuidores (XAVIER E CARVALHO, 2014).

O Brasil vem se destacando como o país emergente que mais produz lixo eletrônico por pessoa a cada ano, e segundo a ONU ele, o país, não possui estratégias para lidar com o problema, sendo dependente de projetos em nível privado e estatal. (CARDOSO, 2010).

Os avanços tecnológicos possibilitaram um crescente desenvolvimento econômico e uma melhoria de vida significativa na vida das pessoas. Porém trouxe também desvantagens quando se trata de acúmulo de lixo produzido por esse consumo facilitado pela globalização e o espírito consumista, alimentado pelo capitalismo e incentivado pelas mídias através das redes sociais e propagandas por aquisição de novos aparelhos eletrônicos. Principalmente quando se bota em pauta o descarte desses resíduos tecnológicos, gerados através a parti de equipamento eletrônicos (EEE) pós – consumo.

Muitos aparelhos eletrônicos são descartados por entrar em obsolescência, outro por mau funcionamento. Em alguns casos esse equipamentos passam pelo processo de consumo em cascata, ou seja, o produto é repassado para outro consumidor que poderia adquirir um novo produto.

Referente a pesquisa feita por Rodrigues (2007), sobre a cadeia pós – consumo de RAEE, o Brasil em relação a administração de equipamentos eletrônicos é tímida e pouco trabalhada. Consequência da falta de estrutura adequada de coleta de informações a respeito da destinação adequada desses resíduos. (XAVIER; CARVALHO, 2014).

A falta de informação também é responsável por caso de pessoas e empresas depositarem essas matérias junto com o lixo comum. (INVENTA, 2012).

A falta de conhecimento sobre os lixos eletrônicos e qual destinação dar à eles também é um dos fatores para que o acúmulo e o descarte inadequado do lixo eletrônico aumente, pois os posto de coletas existentes fazem pouca divulgação sobre a mesma; a população tem pouco conhecimento sobre o que fazer com os e-lixos, descartando-os juntos com o lixo comum. Dificultando assim que o lixo eletrônico possa ser reciclado. É feita à aplicação da logística reversa.

3. Metodologia

O conjunto de procedimentos empregados na obtenção de conhecimentos que corresponde à aplicação de métodos e técnicas que certificam a legitimidade dos mesmos, esse é definido como metodologia. (BARROS E LEHFELD, 2000).

O presente artigo tem como objetivo analisar a gestão RAEE no município de Macapá - AP, comparando a logística reversa entre uma empresa de pequeno e grande porte. Para tal propósito, optou-se pela pesquisa descritiva de cunho exploratório, e através de questionários apresentado aos gerentes das respectivas empresas. Conforme Mattar (2001), a pesquisa exploratória utiliza-se de métodos que abrangem levantamentos de fontes secundárias.

Referente aos meios, foi utilizada a pesquisa bibliográfica na primeira etapa, que se baseia pelo uso de materiais já publicados em fontes como livros e artigos e informações disponíveis na internet, selecionando os que serviriam de base para a construção e desenvolvimento da pesquisa. A segunda etapa estabeleceu-se no levantamento de dados sobre quanto cada empresa coleta de e-lixo, armazenagem e os tipos de equipamentos que eram recolhidos pelas empresas em Macapá –AP. Dados coletados através de aplicações de questionários .

O universo da pesquisa foi formado pelos agentes envolvidos na gestão de resíduos, incluindo Secretaria Municipal de Manutenção Urbanística (SEMUR), a empresa de telefonia VIVO e Assistência Técnica JCG existentes no centro comercial do município.

Após a coleta das informações, foram feitas as análises dos dados para comparação entre as duas empresas e identificar as dificuldades que encontram na realização da logística reversa.

4. Estudo de caso

O trabalho foi realizado em duas empresas no município de Macapá-AP. A empresa de grande porte, com mais de 97,8 milhões de acessos aos seus produtos e serviços fixos e móveis em mais de 4,3 mil cidades de todo país, e no município de Macapá-AP possui filiais que fazem a coleta; e a de pequeno porte de cunho familiar que faz a coleta de forma mais exclusiva no município.

4.1 Empresa de telecomunicações

A empresa telecomunicações possui um programa desde 2006, onde oferece nas suas lojas e revendas uma urna para que os clientes possam descartar celulares, baterias e acessórios. Após o recolhimento, é dada uma destinação ambientalmente adequada de seus componentes. O projeto já recolheu 4,8 milhões de itens, garantindo a destinação de 100 toneladas de resíduos. Em 2017, recolheram 122 mil aparelhos, o equivalente a 8,1 toneladas. Ao longo do ano, também renovaram 100% das urnas das lojas e revendas.

No negócio fixo, retiram diretamente dos clientes os equipamentos com defeito ou ao término do contrato. Em 2017, retiraram 450 toneladas de equipamentos.

Esses materiais passam por uma triagem e, ou são recuperados para voltar às operações com plena capacidade técnica, ou são desmontados e enviados para descarte correto de seus materiais. Em dezembro de 2016, lançaram uma página onde os clientes podem agendar a retirada de equipamentos que não estão mais em uso.

Em 2017 atuaram em parceria com a ABINEE (Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica) para desenvolver um sistema nacional de Logística Reversa, que possa abranger todo o setor e garantir a destinação adequada dos resíduos eletrônicos no país.

No município de Macapá a retirada desses resíduos eletrônicos das lojas são realizados quinzenalmente. A coleta desse material nas urnas das lojas é realizada mensalmente pela empresa responsável, em média são coletados 2kg por mês na loja central do município.

4.2 Empresa de TI

A empresa começou a implementar a logística reversa no início de 2018, a iniciativa emanou por meio da proposta de um empresário local, cujo negócio consiste na venda de ferro e aço.

O mesmo sugeriu que a empresa de TI realizasse a coleta e a seletividade de ferros dos equipamentos eletrônicos e os enviassem. Ele, o empresário, por sua vez ficaria incumbido de dar um destino apropriado ao material reenviando-o à São Paulo para reciclagem.

Assim a empresa passou a recolher diversos aparelhos eletrônicos, como baterias de nobreaks e computadores, até os plásticos são aproveitados ou repassados para reutilização com objetivo de prolongar o ciclo de vida dos materiais e realizar o descarte de forma correta de forma a não prejudicar o meio ambiente.

A empresa reconhece que se beneficiou da logística reversa, pois ao se recolher esses equipamentos eletrônicos, a partir da seletividade realizada, eles aproveitam muitos materiais e componentes que podem ser até revendidos, além de utilizá-los para um projeto social que eles possuem onde doam computadores e equipamentos eletrônicos às pessoas carentes, bem como beneficiam outros projetos sociais.

A loja de TI apenas recebe e recolhe esses equipamentos eletrônicos, não possuem nenhum sistema de busca até o cliente.

Apesar da loja não possuir um programa ou um sistema que contabilize e controle a quantidade de material recolhido e reciclado, segundo eles já recolheram e reciclaram em média 500 kg de material de janeiro à julho de 2018, com perspectiva para aumento desse número, em até 90% a coleta desses materiais.

5. Conclusão

A logística reversa surgiu pela necessidade de cumprimentos das leis que regem a garantia do não-desperdício, garantir vantagens competitivas nas empresas e auferir clientes preocupados com a responsabilidade ambiental das empresas.

As duas empresas perceberam a importância da sua implementação, apesar de que a de grande porte possui divulgação sobre a coleta, no município é pouco conhecida, sendo refletido no pouco material recolhido pelas urnas, assim como a de menor porte que não possui meios que divulgue o programa de coleta e possibilite a expansão do recolhimento dos RAEES.

É necessário que a população tenha conhecimento sobre esses programas e seja incentivada a um consumo consciente para que a logística reversa feita pelas empresas no município de Macapá- AP atinja 100% do seu potencial, se tornando ainda mais necessária já que a cidade não possui coleta seletiva, tornando mais provável o descarte indevido do lixo eletrônico.

REFERÊNCIAS

ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil - 2013. Disponível em:

<www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>. Acesso em: 14 set. 2018;

BARBOSA, Vanessa. Brasil gerou 1,5 milhão de toneladas de lixo eletrônico em 2016. Exame, Brasil, 2 fev. 2018. Disponível em: < <https://exame.abril.com.br/brasil/brasil-gerou-15-milhao-de-toneladas-de-lixo-eletronico-em-2016/>> Acesso em: 19 dez. 2018.

BARROS, A. J. S. e LEHFELD, N. A. S. Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação Científica. 2 Ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

Brasil produz 36% do lixo eletrônico da América Latina, mostra estudo – 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2015/12/brasil-produz-36-do-lixo-eletronico-da-america-latina-mostra-estudo.html>. Acesso em: 18 jun. 2018.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 07 dez. 2018.

BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10004:2004 – Resíduos sólidos – Classificação: apresentação. Rio de Janeiro, 2004.

CARDOSO, F. (2010). Lixo eletrônico ameaça países emergentes, mas reciclagem pode ser a solução. De 25 de fevereiro de 2010. Disponível em: <<http://www.akatu.org.br/central/noticias/2010/lixo-eletronico-ameacapaísesemergentes-mas-reciclagem-pode-ser-a-solucao>>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2018

CARVALHO, José Meixa Crespo de – Logística. Edições Silabo, Lisboa, 3ª ed, p.31, 2002.

DIRETIVA.UE do parlamento europeu e do conselho. relativa aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). 4 de julho de 2012. Disponível em: < <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0019&from=EN>> Acesso em: 13 out. 2018.

E-WASTE GUIDE. . Disponível em: < <http://ewasteguide.info/introduction/e-waste-2009>> Acesso em: 13 set. 2018;

FLEURY, Paulo Fernando. Supply Chain Management: conceitos, oportunidades e desafios da implementação. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPEAD, 2002. Disponível em <http://www.coppead.ufrj.br>. Acesso em: 20 jan. 2019.

GUARNIERI, Patrícia. et al. Obtendo competitividade através da logística reversa: estudo de caso de uma madeireira. *Journal of Technology Management & Innovation*, v.1, 2006.

GUERIN, M. Consciência ecológica: Reduzir, reusar e reciclar. Reportagem publicada na Folha de Londrina em 30 de abril de 2008.

LEITE, P. R. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2001. Disponível em: <https://adm.catalao.ufg.br/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf> Acesso em: 13 out. 2018.

NATUME; R.Y e Sant'ana; F.S.P. resíduos eletroeletrônicos: um Desafio para o desenvolvimento sustentável e a Nova Lei da Política Nacional de Resíduo Sólidos. 3º International workshop Advances in Cleaner Production. São Paulo, 18-20 maio 2011. Disponível em: http://www.advncsinleanerproduction.net/third/files/sessoes/5b/6/natume_RY%20-%20paper%20-205B6.pfd. Acesso em: 16 fev. 2019.

RODRIGUES, A. C. Impactos Sócio-ambientais dos Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos: Estudo da Cadeia Pós-consumo no Brasil. Santa Bárbara do Oeste. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Engenharia, Arquitetura e Urbanismo da UNIMEP, 2007.

RODRIGUES, V. (2017). logística reversa (recurso eletrônico):definições, conceitos e suas peculiaridades. Florianópolis: UFSC.

SHIBAO, Fábio ytoishi; MOORI, Roberto giro. SANTOS, M. R. dos. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 13, 2010. São Paulo. Anais... São Paulo, set/2010. Disponível em: [http://www.ead.fea.usp.br/semead/ resultado/trabalhosPDF/521.pdf](http://www.ead.fea.usp.br/semead/13semead/ resultado/trabalhosPDF/521.pdf). Acesso em: 16 fev. 2019.

SILVA, J. R. N. da. Lixo eletrônico: um estudo de responsabilidade ambiental no contexto no Instituto de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM Campus Manaus Centro. In: Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 1., 2010, Bauru. Anais... IBEAS, 2010. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/Congresso/Trabalhos2010/III-009.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

TAKENAKA, Mayumi Edilene Murashita. Políticas públicas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos no município de Presidente Prudente – SP. Presidente Prudente: [s.n.] 2008. Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/105028/takenaka_emm_dr_prud.pdf> Acesso em: 20 jan. 2019.

VIEIRA, K. N.; SOARES, T. O. R.; SOARES, L. R. A Logística Reversa do Lixo Tecnológico: um estudo sobre o projeto de coleta de lâmpadas, pilhas e baterias da Braskem. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 3, n. 3, p. 120-136, 2009.

XAVIER, L. H.; CARVALHO, T. C. M. B. Introdução a gestão de equipamentos eletroeletrônicos – capítulo 1. In: CARVALHO, T. C. M. B.; XAVIER, L. H. (Orgs.). Gestão de resíduos eletroeletrônicos: uma abordagem prática para a sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 240p.