

LOGÍSTICA REVERSA DOS RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: UM ESTUDO DE CASO DA EMPRESA ECO CENTRO SUL

Julia Wahrlich¹ (julia.wahrlich@gmail.com), Flávia Arcari da Silva¹ (flaarcari@gmail.com), Marcelo Ricardo Formolo Junior¹ (tirivaa@hotmail.com), Daiana Zanetti¹ (daianazaneti@hotmail.com), Flavio José Simioni (flavio.simioni@udesc.br)

¹ UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

RESUMO

A constante atualização de dispositivos eletrônicos e tecnologias, embora necessária, resulta em um elevado descarte de resíduos eletroeletrônicos (REEE). Previsto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos como resíduo que deve ser submetido à logística reversa, sua coleta, triagem e destinação ainda está muito aquém de sua geração. Nesse contexto, existe uma oportunidade de mercado para empresas trabalharem como gerenciadoras do REEE. Assim, o objetivo deste trabalho foi disseminar a importância da logística reversa, com a análise do gerenciamento do destino de resíduos sólidos de eletroeletrônicos pela Lei Nº 12.305/10, por meio da comparação de duas épocas diferentes de atuação (2013 e 2017) da empresa Eco Centro Sul, localizada em Lages/SC, a fim de compreender as mudanças dos serviços prestados pela empresa. Os principais resultados indicam que após reestruturar-se quanto ao gerenciamento e depois de firmar parcerias com outros municípios, a empresa conseguiu expandir sua atuação em 30%.

Palavras-chave: Tecnologias, Resíduos, Reciclagem.

REVERSE LOGISTICS OF ELECTRO-ELECTRONIC RESIDUES: A CASE STUDY OF THE ECO CENTRO SUL COMPANY

ABSTRACT

The constant update of electronic devices and technologies, although necessary, results in a large disposal of electrical and electronic waste - WEEE. Foreseen by the National Solid Waste Policy as waste that must be submitted to reverse logistics, its collection, sorting and disposal is still far short of its generation. In this context, there is a market opportunity for companies to work as WEEE managers. Therefore, it is the objective of this work to disseminate the importance of logistics reverse regarding the electric and electronic solid waste destination as set by the Law Nº 12.305/10, by means of comparison between two different periods (2013 and 2017) of Eco Centro Sul, located in Lages/SC, seeking to understand the services changes set by the company. and as a study case, to compare two operations periods of the ECO CENTRO SUL company, in Lages/SC, in order to understand the changing of the services provided by the company. The main results indicate that after restructuring in terms of management and after establishing partnerships with other municipalities, the company managed to expand its performance by 30%.

Keywords: Technologies, Waste, Recycling.

1. INTRODUÇÃO

A produção e o uso de aparelhos eletrônicos estão em plena expansão devido aos avanços na tecnologia e no crescimento dos mercados. Como consequência, ocorre um intenso aumento no volume de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). O lixo eletroeletrônico é uma das maiores problemáticas em relação ao desenvolvimento tecnológico mundial, devido a sua alta rotatividade, as necessidades de substituição constante de suas peças e a uma demanda mundial muito grande por aparelhos eletroeletrônicos com as novas tecnologias (RIBEIRO; da SILVA, 2012).

Em estudo divulgado em 2009, estimou-se que o Brasil gerava então 679.000 toneladas de REEE por ano (FEAM, 2009). Posteriormente, em estudo divulgado no ano de 2013, estimou-se que, em 2014, o Brasil deveria gerar 1.100.000 toneladas de REEE pequenos, número que aumentaria para 1.214.000 toneladas em 2015 (ABDI, 2013). Apesar de não existirem estimativas oficiais confirmando esses valores, as aferições demonstram o crescimento acelerado da quantidade exacerbada desse tipo de resíduo que vem sendo gerado.

Os REEE caracterizam-se como componentes de maior dimensão (como fios, cabos, baterias, plásticos), componentes da escala química (chumbo, mercúrio, prata e ouro), ou produtos químicos orgânicos (retardantes de chama bromados, que são utilizados na composição de fios e cabos) (TOWNSEND, 2011). O maior problema no acúmulo dos REEE são os danos que ele pode causar devido à sua composição, pois diversos metais, tais como o chumbo, cádmio, mercúrio, bifenilas policloradas (PCBs) e éter difenil polibromado (PBDE), que são considerados tóxicos ao ser humano, estão contidos nos aparelhos eletrônicos (ROBINSON, 2009).

Assim, a má gestão desse resíduo pode resultar na contaminação das pessoas que manipulam esse material, bem como não deve ser depositado em contato direto ao meio ambiente e nem mesmo ser depositados em aterros sanitários (ABDI, 2013), a fim de evitar reações químicas de seus compostos com outros materiais. Ou seja, obter a destinação correta destes lixos é de grande importância para não se ter a contaminação ambiental ou humana por meio destes metais que existem em sua composição.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, instituído sob a Lei nº 12.305 de 2010, determina que produtos eletroeletrônicos e lâmpadas fluorescentes, pilhas e baterias, dentre outros devem ser submetidos à logística reversa, viabilizando a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento de seus componentes ou destinação finalmente adequada. A logística reversa pode ser entendida como a responsável pelo planejamento, operação e controle dos fluxos reversos de diversas naturezas, atendendo a diferentes interesses estratégicos (LEITE, 2011). Ainda segundo a lei, a logística reversa dos REEE deve ser realizada de forma independente do serviço público e do manejo de resíduos sólidos.

A partir da necessidade exposta, apresenta-se também uma oportunidade de negócio para a gestão dos REEE, não apenas para grandes corporações, mas também para pequenos e médios empreendedores. Este tipo de resíduo normalmente fornece incentivo monetário para a reciclagem por incluir metais como o cobre, ouro, prata ou paládio (BETTS, 2008). Nesse contexto, insere-se a Eco Centro Sul Gerenciamento de Resíduos Tecnológicos, localizada na cidade de Lages/SC e foco de estudo deste trabalho.

2. OBJETIVO

O objetivo geral foi disseminar a importância da logística reversa, com a análise do gerenciamento do destino de resíduos sólidos de eletroeletrônicos pela Lei Nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil.

O objetivo específico foi comparar duas épocas diferentes de atuação (2013 e 2017) da Eco Centro Sul, localizada em Lages/SC, a fim de compreender as mudanças dos serviços prestados pela empresa.

3. METODOLOGIA

O estudo de caso foi realizado na cidade de Lages, em Santa Catarina, na empresa Eco Centro Sul - Gerenciamento de Resíduos Tecnológicos, que se localiza na Rua Humberto de Campos.

A cidade de Lages está localizada na região serrana do estado, é o maior município de extensão territorial de Santa Catarina, com uma área de 2.631,504 km². A população estimada pelo IBGE no ano de 2016 é de 158.620 habitantes (IBGE, 2016), com 49.323 domicílios (IBGE, 2010), estando estes distribuídos entre os 73 bairros (LAGES, 2017). O Índice de Desenvolvimento

Humano Municipal de Lages é de 0,770, sendo 0,755 para IDHM renda, 0,867 para o IDHM longevidade e 0,697 para o IDHM escolaridade (PNUD, 2010).

O município de Lages figura hoje como um polo em desenvolvimento do estado de Santa Catarina, estando geograficamente bem localizada para receber indústrias, com foco nos setores de agropecuária, madeira e comércio. A cidade também é conhecida como capital do turismo rural (LAGES, 2017).

A Eco Centro Sul (Figura 1) opera no gerenciamento de resíduos sólidos, industriais e tecnológicos, com a destinação de todos os elementos nocivos ao meio ambiente de maneira ambientalmente correta, por meio da separação, destinação e certificação com declaração de responsabilidade pelos resíduos coletados em empresas (ISO 14.000), de acordo com a licença emitida pelo órgão ambiental de Santa Catarina (Fundação do Meio Ambiente - FATMA). Além das empresas, a Eco Centro Sul também recebe resíduos das prefeituras, entidades não governamentais, cooperativas e população em geral.

Figura 1 – Fachada frontal da empresa Eco Centro Sul



A pesquisa contemplou esta empresa, que é considerada importante na reciclagem dos resíduos eletroeletrônicos de Lages e entorno. Foram realizados dois questionários iguais (Quadro 1), um no segundo semestre de 2013, e outro no primeiro semestre de 2017, buscando informações do seu serviço. Optou-se por realizar este estudo em dois anos distintos, visto que a empresa passou por algumas alterações administrativas.

Quadro 1 - Questionário realizado na Eco Centro Sul em 2013 e 2017

Quais são os tipos de resíduos que a empresa recebe?
Qual a destinação de cada um dos resíduos?
Como funciona quando uma pessoa deixa algum eletroeletrônico?
Como funciona para uma fábrica deixar resíduos que a empresa utiliza?
Quais os destinos dados para cada resíduo?
Quantos resíduos a empresa recebe por mês, dia e ano?
Qual resíduo possui maior retorno financeiro?
A empresa possui licença ambiental para o serviço?

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. A empresa Eco Centro Sul no ano de 2013

Em 2013, a empresa recebia pilhas, baterias, celulares, televisores, computadores (monitores, CPU's, mouse e teclados), notebooks e lâmpadas fluorescentes. Antes dos componentes serem enviados para outras cidades ou empresas para um destinação correto, a empresa eco centro sul realizava uma triagem para avaliação a fim de analisar se estes ainda estavam em funcionamento ou possuíam pequenos danos que poderiam ser consertados. Se os eletrônicos não tinham nenhum tipo de conserto, eram enviados para outras cidades.

As pilhas, baterias e lâmpadas fluorescentes eram destinadas a Chapecó/SC, na empresa CETRIC (Central de Tratamento de Resíduos); os celulares e os computadores eram destinados à Rio Grande/RS; e os televisores, à Curitiba/PR.

A empresa não cobrava taxa para a pessoa física ou jurídica destinar seus resíduos, porém apenas para as lâmpadas fluorescentes cobrava-se uma taxa de R\$ 0,70 a unidade e, para o toner, uma taxa de R\$ 0,50/kg. A Eco Centro Sul recebia na época um valor aproximado de 10 toneladas mensais de REEE.

O maior retorno financeiro que a empresa tinha era com a informática. Os CPU's eram desmontados separando os metais, plásticos e as placas, que possuem metais preciosos, como o ouro, e com tecnologias avançadas poderiam ser retirados e reaproveitados.

O plástico (branco) era enviado para fábricas, onde eram lavados e picotados, então passavam por processos de separação de impurezas como metais e outros componentes que poderiam prejudicar no processo de reciclagem. O plástico picotado já separado das impurezas era derretido e passava por um processo chamado "macarrão" que o resfria e então é picotado novamente sendo embalado e enviado para fábricas com a sua composição perfeitamente igual a original, sendo mais barato e mais "sustentável" a compra desse plástico para a reutilização do mesmo.

Como empresas que destinam esses resíduos para a Eco Centro Sul visam um certificado para poderem utilizar o selo da ISO, a Eco Centro Sul emitia certificados de garantia de destinação correta de acordo com a legislação ambiental, de acordo com a licença ambiental emitida pela FATMA. Ainda em 2013, trabalhavam diretamente na operação da empresa sete funcionários, além do proprietário.

Em relação aos desafios e limitações enfrentados, o espaço e a falta de divulgação eram os principais problemas. Iniciativas como a campanha 'Recicla CDL' e o Dia D, quando os resíduos são coletados no centro e no bairro Coral, foram lançadas em conjunto com a Câmara de Dirigentes Lojistas (CDL) de Lages - SC e com a secretaria de Meio Ambiente da cidade de

Lages. Apesar de difundir consciência sobre a importância da coleta de REEE e apoiar a empresa nesse processo, a divulgação não era suficiente, na época, para garantir à empresa o retorno necessário.

4.2. A empresa ECO CENTRO SUL no ano de 2017

No questionário realizado em 2017, o atual proprietário da empresa afirmou que a mesma realiza toda a logística reversa de um eletroeletrônico, sendo que os materiais voltam para a indústria (geralmente exportados para o Japão).

A Eco Centro Sul não recebe mais pilhas e baterias em geral, e o que permanece em seu estoque é do antigo proprietário, sendo destinadas à CETRIC. As baterias de celular também são mandadas à CETRIC, e uma parte vai para São Paulo/SP, porém ainda é pouca quantidade e no momento também estão estocando.

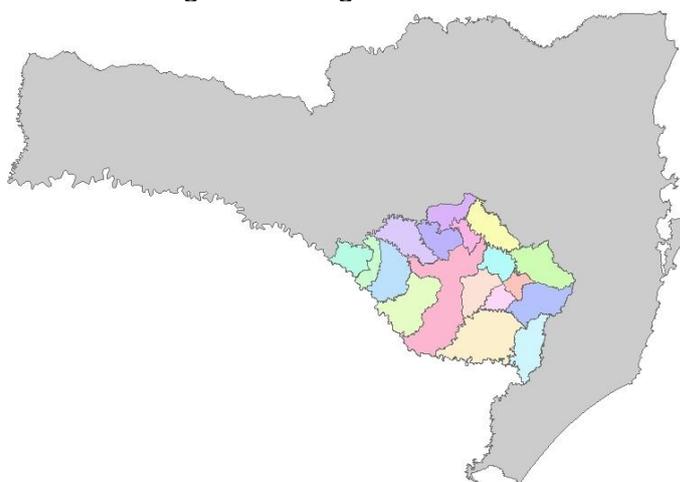
Os resíduos dos celulares são exportados, visto que a sua placa contém ouro; as placas dos televisores também são exportadas, os vidros são destinados à Içara/SC (Indústria R.R Vidros) e o plástico à Palhoça/SC (Indústria Meurer). As placas dos computadores vão para Curitiba/PR (Indústria Hamaya) para então serem exportadas para o Japão, e as latas são entregues à sucata. Os resíduos das lâmpadas fluorescentes no momento estão sendo estocados, porém com uma quantidade significativa e após a trituração e descontaminação, irão para Içara/SC (Indústria R.R Vidros). Os resíduos que são considerados de maior retorno financeiro são as placas de computador e de celular, e a placa de televisão possui retorno financeiro apenas em grande quantidade.

Para uma pessoa física levar seu resíduo eletroeletrônico na Eco Centro Sul, é necessário apenas deixar o material na mesma ou solicitar que recolha em sua casa. Já para uma pessoa jurídica deixar seus resíduos, a Eco Centro Sul emite um certificado de destinação, sob licença ambiental da FATMA.

A empresa tem recebido, em média, 4 a 5 toneladas por mês (em Lages), e 90 toneladas ao ano de resíduos eletroeletrônicos; possuindo parcerias com diversas CDL's de vários municípios. O efetivo da empresa hoje é composto por cinco membros familiares e um funcionário.

A Eco Centro Sul coleta resíduos de 28 municípios, contemplando toda a região da Associação dos Municípios da Região Serrana (AMURES), como ilustrado na Figura 2, e mais 10 municípios do Vale do Itajaí.

Figura 2 – Região da AMURES



Após conseguir maiores influências de outros países e municípios, a empresa cresceu em torno de 30%, sendo que a prefeitura de Lages exerce grande parceria e auxílio. Sendo assim, já houve um crescente ganho de espaço e divulgação da empresa perante a população, porém ainda é

necessário as pessoas entenderem a importância da logística reversa e utilizar este tipo de serviço.

4.3. Quadro comparativo

Após as análises dos questionários, os dados mais importantes foram compilados no Quadro 2, buscando uma melhor visualização da comparação do estudo de caso.

Quadro 2 – Comparação entre as principais informações no período estudado

Quesito	Eco Centro Sul 2013	Eco Centro Sul 2017
Tipos de resíduos recebidos	Pilhas, baterias, celulares, televisores, computadores, notebooks e lâmpadas fluorescentes.	Todos os resíduos eletroeletrônicos, menos pilhas e baterias.
Locais de destino	Chapecó/SC Curitiba/PR Rio Grande/RS	São Paulo/SP Palhoça/SC Içara/SC Curitiba/PR Japão
Itens de maior retorno financeiro	Placas de computadores	Placas de computador e celular
Quantidade de resíduos recebidos	10 toneladas/mês	7,5 toneladas/mês
Licença ambiental	Licença expedida pela FATMA	Licença expedida pela FATMA
Quadro de funcionários	Proprietário + 7 funcionários	5 membros da família + 1 funcionário

É possível observar através do Quadro 2, que a empresa em 2013 contava com um efetivo maior de funcionários e recebia mais resíduos. No entanto, alguns tipos de resíduos não conseguiam ser processados e o retorno financeiro obtido não era suficiente para manter o efetivo. Assim, a empresa passou por uma reestruturação, tornando-se uma empresa familiar. Hoje, atua dentro de sua capacidade e conforme possível está expandindo seu campo de atuação, através da parceria com as prefeituras de Lages, indústrias de grande porte da região, outros municípios do estado e do país, e ainda exportação de alguns resíduos para o Japão.

Como a empresa está localizada em Lages/SC, cidade polo da região, o serviço prestado é importante para toda a região da AMURES, cujos municípios de menor porte e índice de desenvolvimento não possuem semelhante serviço sendo oferecido. No entanto, a quantidade de lixo coletada, considerando toda a região envolvida, encontra-se aquém da quantidade gerada por esses municípios. Dessa maneira, entende-se que existe possibilidade de aumentar a quantidade de resíduos sólidos coletados, expandindo a atuação da empresa.

5. CONCLUSÃO

A instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos pela Lei Nº 12.305/10, ao determinar a necessidade de que os REEE fossem submetidos à logística reversa, criou uma oportunidade de mercado para empresas atuarem nesse segmento.

O estudo de caso na empresa Eco Centro Sul, em Lages/SC, demonstrou a importância do apoio do poder público nos desafios e limitações enfrentados por esses empresários, como por exemplo, espaço e divulgação. Com a comparação entre os dois períodos da empresa, foi possível observar que por meio da reestruturação da gerência e de parcerias com a prefeitura local e de municípios próximos para coleta de REEE, a microempresa apresentou um crescimento de 30%, realizando inclusive exportações para o exterior.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (ABDI). Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos – Análise de Viabilidade Técnica e Econômica. Brasil, 2013.

BETTS, K. Producing usable materials from e-waste. Environmental Science Technology. Iowa, v. 42, n. 18, p. 6782–6873, 2008.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 de Ago. 2010.

ECO CENTRO SUL. Gerenciamento de Resíduos Tecnológicos. Lages (SC). Disponível em: <<http://www.ecocentrosul.com.br/inicial.htm>> Acesso em: 05 dez. 2013.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). Diagnóstico da produção de eletroeletrônicos em Minas Gerais. Belo Horizonte. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades: Lages. 2016. Disponível em: <<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=4209300>> Acesso em: 22 mar. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo demográfico de 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/4209300/pesquisa/43/2010>> Acesso em: 22 mar. 2017

LAGES. Prefeitura de Lages. Lages Hoje. 2017. Disponível em: <http://www.lages.sc.gov.br/lages/lages_hoje.php> Acesso em: 22 mar. 2017

LEITE, P. R. Direcionadores estratégicos em programas de logística reversa no Brasil. Revista Alcance. v. 19, n. 2, p. 182 – 201, 2012.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). Ranking IDHM Municípios, 2010. Disponível em <<http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2010.aspx>> Acesso em: 22 mar. 2017.

RIBEIRO, F. D.; da SILVA, J. S. Lixo eletrônico: estudo sobre a atual situação do lixo eletroeletrônico na cidade de Uruaçu. Revista Fasem Ciências. v. 2, n. 2, 2012.

ROBINSON, B. H. E-waste: an assessment of global production and environmental impacts. Science of the total environment, v. 408, n. 2, p. 183-191, 2009.

TOWNSEND, T. G. Environmental issues and management strategies for waste electronic and electrical equipment. Journal of the Air and Waste Manag. Assoc. Pittsburgh ,v. 61, n. 6, p. 587-610, 2011.