

LOGÍSTICA REVERSA DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS

LUIS FELLIPE BORGES FERREIRA¹
DAIANE CRISTINA WINTER²

RESUMO: O processo de inovação tecnológica em componentes eletroeletrônicos possibilitou o acesso irrestrito da sociedade à informação e a produtos tecnológicos em seu cotidiano. Consequentemente, o descarte do lixo tecnológico avançou. Mundialmente, a sustentabilidade virou preocupação por parte das empresas, seja por redução de impactos, sejam eles sociais, econômicos e ambientais, ou mesmo como uma vantagem competitiva. Nesse contexto, a logística reversa tem ganhado espaço e força, uma vez que além de desempenhar um papel sustentável, tem como principal função empresarial a tentativa de recuperar valor de um produto que está no mercado. Diante disso, o presente trabalho tem como intuito analisar a inserção da Logística Reversa de equipamentos eletroeletrônicos. Através da aplicação da metodologia de pesquisa de campo, será possível um estudo aprofundado sobre o tema, para obter informações de suma importância para o entendimento do funcionamento da logística reversa, analisando seus conceitos e evidenciando seus benefícios e, assim, contribuir com maiores referências sobre esta ferramenta. Foi realizado, ainda, um questionário com as empresas, objetivando identificar seu nível de entendimento quanto ao tema lixo eletrônico, bem como os locais adequados para descartá-lo. Com a conclusão deste artigo, pode-se concluir que Sinop-MT não possui meios para absorver a demanda do município de resíduos eletrônicos e precisa de conscientização das empresas quanto a sua responsabilidade no processo, qualquer tipo de resíduo no município e descartado em um local conhecido como lixão, de forma inadequada.

PALAVRAS-CHAVE: Lixo Tecnológico. Sustentabilidade. Conscientização.

REVERSE LOGISTICS OF ELECTRO-ELECTRONIC EQUIPMENT

ABSTRACT: The process of technological innovation in electro-electronic components allowed the unrestricted access of society to information and technological products in their daily lives. Consequently, the disposal of technological waste has advanced. Globally, sustainability has become a concern for companies, either by reducing impacts, whether social, economic and environmental, or even as a competitive advantage. In this context, reverse logistics has gained space and strength, since in addition to playing a sustainable role, its main business function is the attempt to recover value of a product that is on the market. Given this, the present work aims to analyze the insertion of Reverse Logistics of electro-electronic equipment. Through the application of the field research methodology, it will be possible an in-depth study on the subject, to obtain information of great importance for the understanding of the reverse logistics operation, analyzing its concepts and evidencing its benefits and, thus, contributing with greater references about this tool. A questionnaire was also conducted with

¹ Acadêmico de graduação do Curso de Engenharia de Produção, Faculdade FASIPE - FASIPE, R. Carine, 11, Res. Florença, Sinop - MT. CEP: 78550-000. Endereço eletrônico: luisfellipecontato@gmail.com

² Docente do Curso de Engenharia de Produção, Faculdade FASIPE - FASIPE, R. Carine, 11, Res. Florença, Sinop - MT. CEP: 78550-000. Endereço eletrônico: dai_winter@hotmail.com

the companies, aiming to identify their level of understanding on the subject of electronic waste, as well as the appropriate places to discard it. With the conclusion of this article, it can be concluded that Sinop-MT has no means to absorb the municipality's demand for electronic waste and needs companies to be aware of their responsibility in the process, any kind of waste in the municipality and disposed of in a local known as dump, inappropriately.

KEYWORDS: Technological Waste. Sustainability. Competitive Advantage.

1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento tecnológico nos últimos anos, as empresas buscam atualizar-se perante o mercado a fim de adequar-se as necessidades de seus clientes e os satisfazer. Como resultado dessa ação, observa-se um aumento considerável de equipamentos eletrônicos obsoletos que só são considerados resíduos após todas as possibilidades de reparo, atualização ou reuso.

Esses equipamentos descartados de maneira errônea podem fazer mal para a saúde humana e para o meio ambiente. Em 2010 foi criada a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que busca estabelecer diretrizes para que as organizações tenham a solução necessária para o descarte de seus resíduos, visando compatibilizar o crescimento da mesma com preservação da natureza e um desenvolvimento sustentável. (BRASIL, 2012).

A Logística Reversa (LR) passa a atuar como um processo complementar à logística tradicional, pois enquanto a última tem o papel de levar produtos de sua origem dos fornecedores até os clientes intermediários ou finais, a LR deve completar o ciclo, trazendo de volta os produtos já comercializados ou consumidos dos diferentes pontos a sua origem.

Ela pode ser um diferencial para as empresas que querem estar à frente de seus concorrentes, garantindo, a partir desta visão, impactos diretos tanto na cadeia de fornecedores como nos processos internos. Deixa de ser apenas um sistema de controle operacional de custos e torna-se um diferencial competitivo, ganhando vantagens e conquistando espaço e importância na operação logística das empresas, pois a mesma ganha uma imagem diferenciada por ser ecologicamente correta.

As empresas têm buscado o equilíbrio entre as relações ambientais e econômicas, de maneira a aperfeiçoar seus produtos e serviços, visando uma responsabilidade ambiental diferenciada e, conseqüentemente, uma vantagem competitiva no setor em que atuam. Desse modo, mesmo que o objetivo principal da empresa seja o lucro, a finalidade ambiental tem se tornado cada vez mais relevante devido a crescente conscientização do consumidor e de seu interesse pelos processos que cercam os produtos e serviços (OLIVEIRA; SERRA, 2010).

Nesse sentido, a LR tem a finalidade de ser uma importante ferramenta competitiva, buscando um nível de serviço que atenda às necessidades dos seus clientes.

Assim, este trabalho se justifica pela importância do tema quanto às práticas adequadas de LR adotadas pelas empresas, que vem ganhando destaque acerca da gestão do lixo tecnológico, pois se trata da alternativa sustentável em gerenciar os produtos de pós-consumo e pós-venda para minimizar os impactos ambientais, diminuindo a inadequada disposição final e reintroduzindo o material passível de reuso e reciclagem no ciclo produtivo, gerando rentabilidade e vantagem competitiva. Tendo como objetivo identificar se as empresas do município de Sinop/MT que comercializam produtos eletroeletrônicos realizam a logística reversa dos produtos comercializados e objetivos específicos de contextualizar a ideia de logística e os princípios e conceito da LR, apresentar os benefícios da LR e fazer um levantamento das empresas que realizam a LR de equipamentos eletroeletrônicos em Sinop-MT e como pergunta problema questiona-se como funciona a LR em Sinop-MT?

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Conceito de Logística

Para Christopher (2002) a logística é o modo de gerir estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, para poder maximizar a lucratividade empresarial.

As empresas que são reconhecidas no mercado, atingiram níveis diferenciados de desempenho em termos de disponibilidade de estoques, velocidade e confiabilidade nas entregas, ganhando a preferência dos clientes. Estas evidências confirmam a importância de gerenciar a logística como uma das competências principais da empresa (BOWERSOX; CLOSS, 2001).

É crucial entender que o desempenho da logística é alcançada pela integração e coordenação estratégica das seguintes áreas funcionais: informação, transporte, estoque, armazenagem e manuseio de materiais (BOWERSOX; CLOSS, 2007).

2.2 Logística Reversa

A LR é uma área que estuda o retorno dos produtos, embalagens e materiais descartáveis ou reutilizáveis à cadeia produtiva ou ao descarte. A inclusão da LR na reflexão estratégica das organizações constitui-se em uma nova e diferenciada visão de operação empresarial. Por isso, a LR deve ser vista como uma oportunidade competitiva e não como um custo.

A LR, por meio de sistemas operacionais diferentes em cada categoria de fluxos reversos, objetiva tornar possível o retorno dos bens ou de seus materiais constituintes ao ciclo produtivo ou de negócios. Agrega valor econômico, ecológico, legal e de localização ao planejar as redes reversas e as respectivas informações e ao operacionalizar o fluxo desde a coleta dos bens de pós-consumo ou de pós-venda, por meio de processamentos logísticos e de consolidação, separação e seleção, até a reintegração do ciclo (LEITE, 2003).

Por isso, a LR deve ser vista como uma oportunidade competitiva e não como um custo, pois, com ela, pode-se desenvolver um melhor relacionamento com os demais envolvidos na cadeia produtiva, com os clientes e o mercado em geral (MIGUEZ, 2012).

2.3 Logística Reversa de Pós-Venda e Pós-Consumo

Para Leite (2002), a LR se divide em duas principais etapas: pós-venda e pós-consumo. A LR de pós-venda se refere aos itens sem ou com pouco uso que, por diferentes motivos, retornam as cadeias de distribuição direta. Segundo Zimmermann e Graeml (2003) esses são itens com pequeno ou nenhum uso, devolvidos pelo cliente final.

Logística de pós-consumo são os itens descartados pela sociedade em geral que retornam de negócios ou ao ciclo produtivo. Constituem-se bens de pós-consumo, produtos em fim de vida útil ou usados com possibilidades de utilização e os resíduos industriais em geral (LEITE, 2002). O lixo eletrônico, também conhecido por e-lixo, é todo resíduo material produzido pelo descarte de equipamentos eletrônicos.

2.4 Resíduos de equipamentos eletroeletrônicos

O lixo eletrônico, também conhecido por e-lixo, é todo resíduo material produzido pelo descarte de equipamentos eletrônicos. De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Elétrica Eletrônica (ABINEE), a indústria de eletroeletrônicos representa 3,3% do PIB Brasileiro e emprega mais de 180 mil pessoas. Do total de R\$138 bilhões em 2011, cerca de R\$7,9 bilhões foram de exportações (ABINEE, 2012).

No final de sua vida útil, esses itens passam a ser classificados como Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE). Só chegam a esse ponto uma vez acabadas todas as possibilidades de restauração, atualização ou reaproveitamento. Alguns deles, especificamente os itens de telecomunicações, têm um ciclo de vida útil menor.

Apesar dos benefícios da recuperação, a reciclagem de resíduos do lixo eletrônico, até mesmo em países desenvolvidos como EUA, é limitada devido a: coleta insuficiente; falta de tecnologias de reciclagem e valorização; e a exportação ilegal de resíduos de lixos perigosos para países em desenvolvimento (ZENG, 2013).

2.5 Reutilização dos componentes

Deubzer (2012) afirma que para facilitar a prevenção da poluição e a economia de recursos, é necessário adotar práticas para coleta, armazenamento, transporte e tratamento do lixo eletrônico. De acordo com a UNEP (2009), o manejo adequado do lixo eletrônico pode tanto prevenir danos ambientais graves como recuperar materiais valiosos, especialmente os metais; sendo assim, a reciclagem eficaz deste material é essencial para sua disponibilização na fabricação de novos produtos.

O reuso dos dispositivos eletroeletrônicos (EEE), em especial de equipamentos de informação e comunicação, tem uma relevância que vai além do cuidado ambiental, à medida em que ignora que literalmente se jogue fora um grande número de conhecimento aplicado incorporado nessa categoria de produto. Entre as práticas vigentes de reuso de dispositivos podem ser identificadas três vertentes: reuso privado, reuso com valor comercial e reuso de natureza social, descritos no quadro 1 (ABDI, 2012).

Quadro 1: As três vertentes do reuso

Reuso privado	E a reutilização dos EEE a partir da recuperação ou da realocação. Por exemplo, um <i>desktop</i> pode se tornar ultrapassado como computador da casa e passar a ser usado para simples acesso à internet por outros membros da casa, ou mesmo alterado em servidor de impressão, rede ou <i>backups</i> . Existem iniciativas dedicadas a estimular esse tipo de reuso, como sites de troca e doação de produtos usados entre usuários, ou compartilham informações sobre como reparar e estender a vida útil de um item.
Reuso com valor comercial	Alguns EEE têm um valor alto de revenda, o que os leva a ser introduzidos em um mercado informal de equipamentos usados. O reuso comercial pode acontecer por meio de locais dedicados ao comércio de equipamentos usados, por vezes agrupados em uma região, ou por meios de jornais especializados, ou sites <i>Consumer to Consumer</i> como o Mercado Livre.
Reuso de natureza social	Existem diversas organizações que recebem doações de eletrodomésticos, equipamentos de linha branca e eletrônicos, juntamente com móveis, roupas, livros e outros. Esses equipamentos podem ser futuramente encaminhados a projetos sociais como escolas, bibliotecas e centros comunitários, ou ser vendidos a preço baixo e a receita ser reinvestida em outros projetos.

Fonte: Adaptado de ABDI (2012).

Mesmo utilizando o conhecimento do reuso, encontram-se ocasiões em que o item não tem mais utilidade e deve, dessa forma, ser excluído. Estudos revelam que boa parte dos consumidores encontram-se preocupados com o descarte apropriado dos eletroeletrônicos, porém, poucos sabem o que fazer com relação a esses produtos, seja por falta de informação ou pela ausência de regiões para o descarte (DO NASCIMENTO; DO VAL; MOTA, 2010).

Segundo relatos de representantes da indústria brasileira de reciclagem de REEE's, a demanda atual é inferior em relação à base instalada e tem a capacidade de absorver um aumento considerável no volume de insumo processado. Um tal incremento quantitativo

também proporcionaria um elevado investimento em tecnologia, o que inclina-se a aumentar a eficiência da reciclagem (ABDI, 2012).

2.6 Problemas causados pela disposição inadequada de resíduos eletrônicos

A problemática ambiental composta pelo lixo eletrônico é de difícil solução para a maior parte dos municípios brasileiros, que possuem um serviço de coleta que não prevê a segregação dos resíduos (MUCELIN; BELLINI, 2008).

Alguns dos componentes encontrados nos equipamentos são metais pesados, como arsênio, cádmio, bário, chumbo, mercúrio, cromo, entre outros (SILVA; MARTINS; DE OLIVEIRA, 2007).

Todos esses metais são tóxicos e causam dois tipos de contaminação (ABDI 2012):

- a) Contaminação de pessoas: as pessoas que fabricam os REEE, os consumidores que mantêm e utilizam em casa itens mais antigos e pessoas envolvidas com a coleta, triagem, descaracterização e reciclagem dos itens estão possivelmente expostas ao risco de contágio por metais;
- b) Contaminação do meio ambiente; os REEE não devem em nenhuma eventualidade serem depositados diretamente na natureza ou junto a detritos orgânicos. Mesmo em aterros sanitários, no contato dos metais com a água aconteceu a imediata contaminação da água.

O que é necessário no momento é analisar o problema desse tipo de lixo e organizar formas de coletar, receber e encaminhar tais resíduos para locais corretos que possam fazer a separação e, posteriormente, as doações e reciclagens e, também, é necessário a implantação de empresas que façam este trabalho (COSTA, 2011).

2.7 Benefícios da implantação da LR

Quebrando as barreiras do tema ambiental, a LR passou a envolver assuntos econômicos, sociais e fundamentos do tripé da sustentabilidade. Nesse sentido, destaca-se que a importância pela qual a causa ambiental contenta aos líderes se dá pela circunstância de que, em média, 20% do valor dos itens vendidos retornam como receita em uma estratégia de LR bem definida. A tabela 1 detalha os motivos estratégicos pelos quais as empresas aderem a LR.

Tabela 1: Motivos estratégicos de as empresas operarem os canais reversos

Motivo Estratégico	Porcentagem de empresas respondentes
Aumento de competitividade	65,7%
Limpeza de canal-estoques	33,4%
Respeito a legislações	28,9%
Revalorização econômica	27,5%
Recuperação de ativos	26,5%

Fonte: Rogers e Tibben-Lembke (1999)

As práticas da LR do Lixo Tecnológico trazem inúmeras vantagens para as empresas e consumidores. Para Guarnieri (2014), as principais vantagens são descritas no quadro 2 a seguir:

Quadro 2: Vantagens da LR

Vantagem econômica e financeira	Com a reciclagem, reutilização e revenda de materiais secundários, além de novos nichos de mercado.
--	---

Vantagem legal	O descumprimento da lei de PNRS pode gerar infrações.
Vantagem Ambiental	As ações da LR contribuem para a preservação do meio ambiente com a redução dos resíduos.
Vantagem de Imagem Corporativa	Além do diferencial perante à concorrência, a imagem com os clientes e a sociedade em geral é positiva.

Fonte: adaptado de Guarnieri (2014).

Ainda para Guarnieri (2014), a Competitividade Sustentável pode ser considerada vantajosa para a LR, pois é aquela que somente se obtém com um planejamento a longo prazo, é aquela que o concorrente não conseguirá simplesmente copiar.

2.8 Política Nacional de Resíduos Sólidos

Quanto à legislação brasileira, a PNRS foi instituída através da Lei nº 12.305/10 que define os resíduos eletrônicos como objetos obrigatórios de LR: pilhas e baterias; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes (CNRH, 2011).

A referida lei tem o objetivo de reduzir o volume e a periculosidade de resíduos sólidos, priorizando a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, 2012).

De forma a possibilitar a LR imposta pela PNRS, todas as partes relacionadas ao processo deverão colaborar para o encaminhamento dos produtos em fim de vida útil para a reciclagem ou destinação final ambientalmente correta (LEITE, 2012).

No geral, a legislação definida pela PNRS tem a LR como ferramenta importante para contribuir com que produtos após o final do ciclo de vida voltem à cadeia de produção. Para alcançar eficiência, é de responsabilidade dos geradores de resíduos sólidos tratá-los (SCHONS, 2012).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo trata-se de uma pesquisa de campo de abordagem qualitativa, que proporciona uma melhor visão e compreensão do contexto do problema, enquanto a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e aplica alguma forma da análise estatística; pois o objetivo é compreender os fenômenos através da coleta de dados narrativos, estudando as particularidades e experiências individuais e compreender os fenômenos através da coleta de dados numéricos, apontando preferências, comportamentos e outras ações das empresas.

Assim, para a presente pesquisa foi utilizada uma amostragem das empresas de Sinop-MT que trabalham com a comercialização de equipamentos eletroeletrônicos, ao todo foram selecionadas 10 empresas, 1 de vendas de produtos eletroeletrônicos e 9 que trabalham com manutenção e revenda de produtos consertados. Como critério de seleção, considerou-se a facilidade de obtenção de dados nas mesmas. pois algumas empresas não estão abertas a expor informações.

Segundo Mattar (2005), existem dois tipos de coletas de dados, sendo dados primários e secundários. Os dados primários são aqueles que ainda não foram antes coletados. Que serão efetuados no local para a coleta. Enquanto que os dados secundários são pesquisados com o objetivo de atender às necessidades específicas da pesquisa em andamento, realizado através de pesquisas bibliográficas.

Assim, neste estudo foram utilizados tanto os dados primários quanto os secundários, o questionário foi constituído por uma série ordenada de perguntas que foram

respondidas sem a presença do entrevistador, com objetivo de apresentar todos os processos de LR das empresas, onde serão coletados os dados.

Os questionários são compostos por 10 perguntas fechadas e abertas, sendo abordadas questões sobre o conhecimento sobre a logística reversa, descarte do lixo, atividades desempenhadas nas empresas. Sendo que mesmo nas perguntas fechadas os entrevistados colocaram observações sobre a pergunta na linha de baixo. Os questionários foram entregues para o responsável pelo descarte do setor na empresa que faz a venda dos produtos eletroeletrônicos e nas empresas que trabalham com manutenção para o dono da empresa.

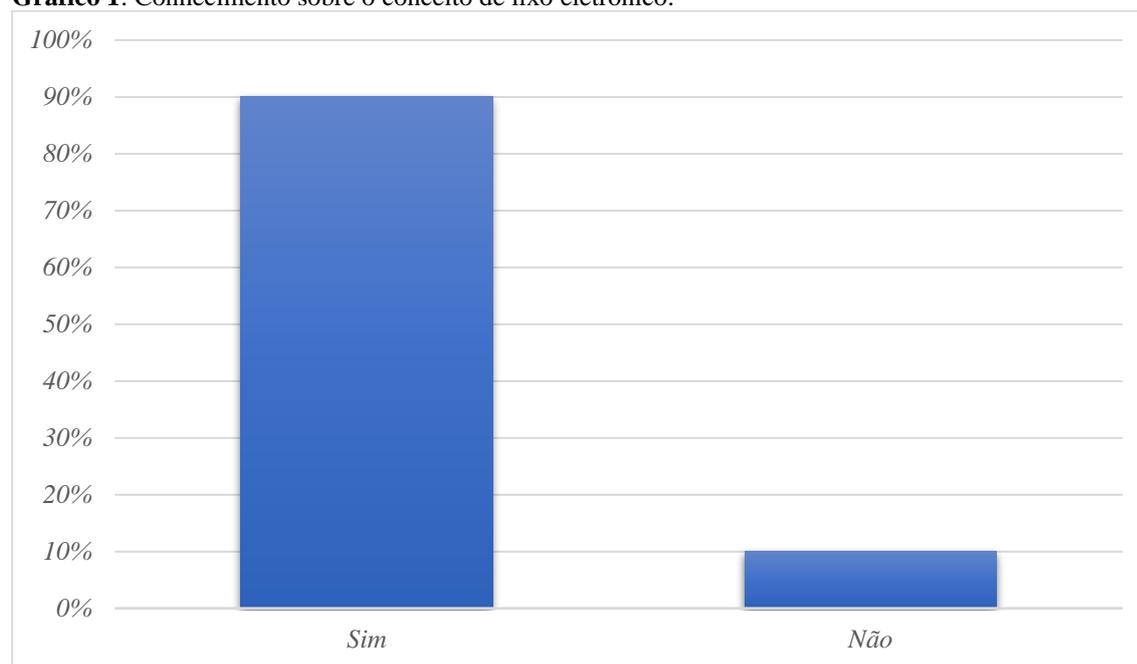
Após a coleta de dados e obtenção dos resultados, foi feita a elaboração dos gráficos para melhor visualização das respostas e análise das respostas dos entrevistados comparando os resultados com outra/s pesquisas sobre o tema. Foi possível obter respostas de todos os questionários.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo dos questionários aplicados aos funcionários responsáveis pelo setor das empresas é analisar se há algum conhecimento sobre logística reversa, e como é feito o descarte dos materiais que não são aproveitados ou reparados.

Primeiramente buscou-se identificar se os entrevistados tem algum conhecimento sobre o lixo eletrônico conforme mostra o gráfico 1 abaixo.

Gráfico 1: Conhecimento sobre o conceito de lixo eletrônico.



Fonte: Autoria Própria (2019)

No gráfico acima, é demonstrado que dos entrevistados, 9 pessoas (90%) responderam que sim conhece o que é lixo eletrônico, conhecimento obtido através da experiência na função e 1 pessoa (10%) respondeu que não tem conhecimento sobre o lixo eletrônico. Esse resultado aponta que existe no município um conhecimento geral sobre o que é o lixo eletrônico, mas não tem maior conhecimento sobre seus danos à saúde e ao meio ambiente.

É considerado lixo eletrônico todo resíduo material oriundo do descarte de equipamentos eletrônicos. De acordo com Gomes (2013) com o crescimento do consumo,

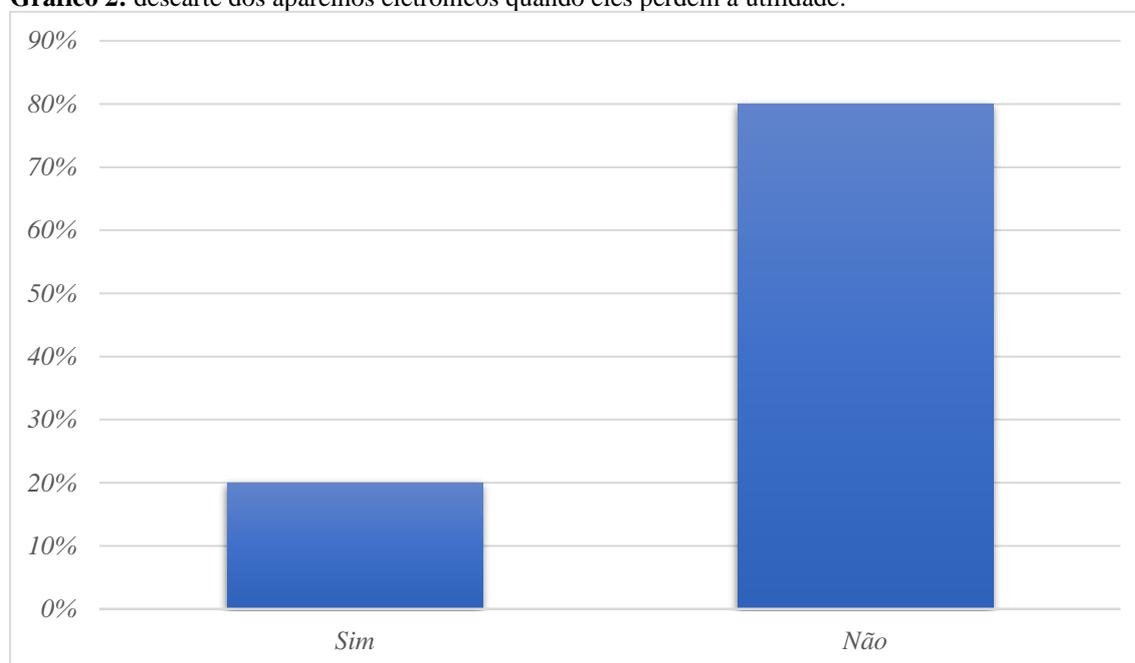
percebe-se a necessidade de reciclar estes itens e retorná-los à cadeia produtiva. Dessa forma, é necessário aumentar a conscientização entre todos os atores dos diferentes setores, com o intuito de perceber o potencial de inovação e de mudanças que levam a um consumo sustentável.

Na pergunta seguinte buscou-se identificar questões sobre as substâncias que os eletroeletrônicos têm, 100% dos entrevistados afirmaram que tem conhecimento de que os eletroeletrônicos possuem substâncias tóxicas, mas não sabem quais substâncias estão presentes e seus riscos para a saúde de quem manuseia os aparelhos e para o meio ambiente.

O Brasil produz cerca de 2,6 kg por ano de resíduos eletrônicos por habitante. Estes produtos podem conter chumbo, cádmio, arsênio, mercúrio, bifenilas policloradas (PCBs), éter difenil-polibromado entre outras substâncias, é importante conhecer essas substâncias pois em grande quantidade são perigosas para a saúde humana e contamina o solo (GOMES, 2013).

Ainda sobre o lixo eletroeletrônico, os entrevistados foram questionados sobre como costuma descartar os aparelhos eletrônicos quando eles perdem a utilidade ou não tem conserto, como mostra a Gráfico 2 abaixo.

Gráfico 2: descarte dos aparelhos eletrônicos quando eles perdem a utilidade.



Fonte: Autoria Própria (2019)

Em relação ao descarte dos aparelhos que não tem utilidade ou conserto, 80% dos entrevistados afirmaram que sim, é feito o descarte, mas é muito difícil ser feito por eles, normalmente mesmo sem serventia o cliente busca o aparelho novamente, já 20% afirma que não faz o descarte de imediato, o item é guardado em um local que funciona como um estoque, e após certo tempo, normalmente mais de 1 ano, que será feito o descarte no lixão do município.

De acordo com Gomes (2013) muitas vezes, quando o cliente não possui orientações sobre o descarte adequado de seus eletrônicos, deixa estes itens guardados em sua residência ou descarta-os no lixo comum.

Os entrevistados foram questionados também se há algum processo que envolva a coleta e descarte dos aparelhos sem utilidade.

No questionário respondido foi possível identificar que não é feito nenhum tipo processo em relação a coleta e descarte por parte das empresas, somente após certo tempo, em que não há mais espaço para armazenar os aparelhos, é feito o descarte pela própria empresa no lixão da cidade.

Segundo Alves (2013) é necessário desenvolver novas práticas e políticas que visem reduzir o tempo entre o início do processo de coleta dos resíduos até a sua reciclagem final e os custos com transportes realizados entre cliente, empresa coletora e empresa recicladora. Para facilitar o acesso aos processos de descarte a todas as regiões do Brasil.

Em outra pergunta buscou-se identificar se os entrevistados tem algum conhecimento sobre o que é logística reversa.

Foi possível observar que 100% dos entrevistados não tem nenhum conhecimento sobre o que é logística reversa, todos apontam que após a venda dos produtos a responsabilidade de descarte é totalmente dos clientes, segundo os responsáveis pelo setor somente quando o cliente não busca o produto que chegou até a empresa para manutenção que e feito o descarte por eles.

De acordo com Dowlatshahi (2000), a logística reversa é um processo no qual um fabricante sistematicamente aceita produtos ou partes destes que foram consumidos para que sejam reciclados, remanufaturas ou descartados. Estes itens podem ser uma oportunidade para gerar novas formas de renda para as empresas.

Na pergunta 6 foi questionado se os responsáveis pelo setor têm conhecimento de pontos de coleta e descarte de materiais eletroeletrônicos no município. Obteve-se o seguinte resultado: 100% alegaram não conhecer nenhum local de coleta e descarte apropriado na cidade, todo o descarte é feito no lixão. Em uma pesquisa na internet foi possível identificar 2 empresas que trabalham com a coleta de materiais eletroeletrônicos na cidade de Sinop-MT, a Nova Recycle que faz todo o gerenciamento de lixo eletrônico através da LR, e a Canaã Norte Resíduos que atua de forma aderente aos seus parceiros oferecendo soluções no descarte de seus resíduos.

Em Sinop-MT a Prefeitura, por meio das Secretarias de Meio Ambiente e de Educação, lançou no dia 19/11/2019, o projeto "Coleta Seletiva em 100% das Unidades Públicas Municipais". A ação incentivará os 17 mil alunos da rede municipal de educação a trocar materiais recicláveis por dinheiro fictício, o "Sinopinho", que poderá ser usado para comprar produtos de papelaria, como canetas, lápis de cor, cadernos e outras matérias escolares.

Segundo Gomes (2013) Os resíduos devem estar em um único local para que seja feita uma coleta otimizada. Então, as fabricas devem se alinhar com todas as lojas para que elas recebam os produtos para fazer a LR. Os usuários devem receber orientação nas lojas e de preferência por todos meios de contato disponíveis: e-mail, telefone, carta e etc.

Ainda sobre a coleta dos aparelhos, na questão 7 foi perguntado se existe algum tipo de fiscalização em relação ao descarte e coleta dos materiais sem utilidade nas empresas.

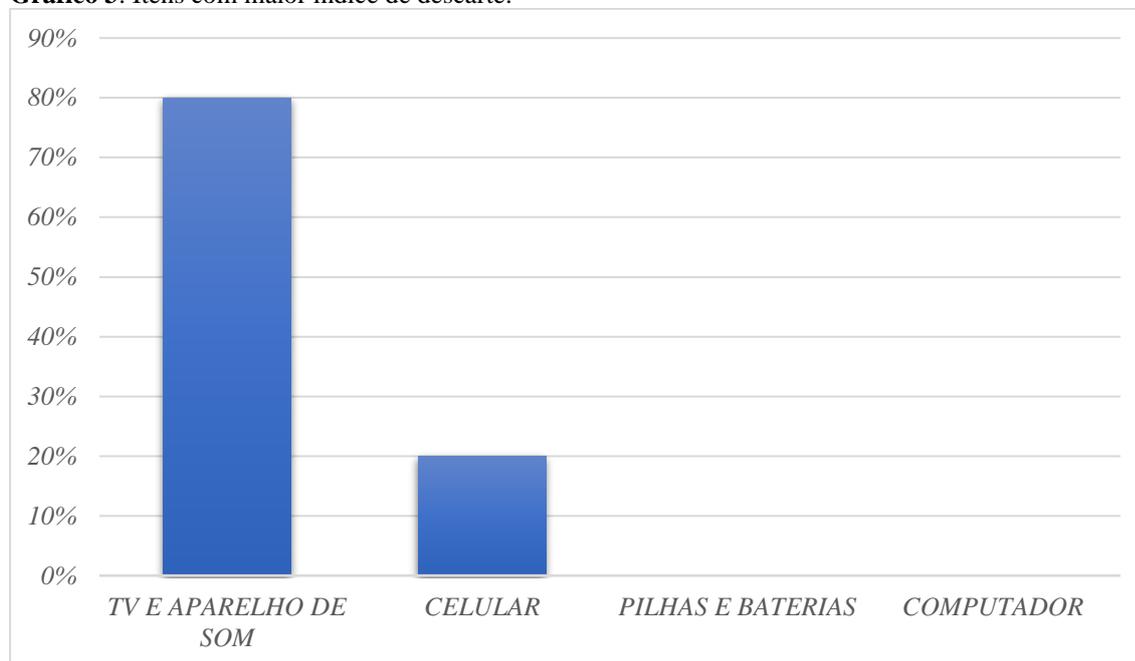
Em relação à fiscalização, 100% dos entrevistados relataram não ter nenhum tipo de fiscalização ou controle sobre o que é descartado das empresas, simplesmente é feito o descarte dos aparelhos no lixão; local que não é apropriado para o descarte.

Segundo a ABDI (2012), aos estados é atribuída a promoção da integração de gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, bem como o controle e fiscalização das atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão estadual competente. Também se atribui aos estados o papel de apoiar iniciativas consorciadas ou compartilhadas entre diferentes municípios. Do ponto de vista econômico, a União, os estados, o distrito federal e os municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios para a implantação de coleta nas cidades (ABDI, 2012).

Questionados também sobre qual a maior dificuldade para não implementar um processo de coleta de descarte correto, os entrevistados alegaram a falta de conhecimento sobre a logística reversa, a falta de um local apropriado na cidade para descarte, e os custos que isso poderia trazer se não tiver um local ou empresa que faça esses processos na cidade, afirmando que são obrigados a jogar os resíduos no lixão.

Segundo Alves (2013) é preciso orientar as pequenas e médias empresas sobre a coleta e descarte dos resíduos, através de palestras e comunicados por diversos meios. Somente com a orientação, e incentivo público será possível reduzir o número de resíduos descartados de maneira incorreta.

Gráfico 3: Itens com maior índice de descarte.



Fonte: Autoria Própria (2019)

Na questão 8 como demonstrada no gráfico 3, foi questionado qual item tem maior índice de descarte, 80% dos entrevistados relataram que as TVs são os aparelhos mais descartados, pois hoje existe uma variedade muito grande de tecnologia entre as marcas, que mudam com pouco tempo, impossibilitando o reuso de peças em outras tvs para o reparo; 20% dos entrevistados relataram que os celulares são os itens com maior descarte, pois as tecnologias mudam constantemente nos celulares, aproveitando poucas partes dos mesmos, sendo descartados. Em alguns itens ainda pode ser feito o reparo e são vendidos a valores mais baixos, quando o cliente não tem mais interesse no aparelho. Sobre pilhas e baterias e computadores os entrevistados relataram que não trabalham com esses tipos de produtos tendo índice de 0%, mas em uma rápida observação pela cidade de Sinop-MT, foi encontrado locais para o descarte de pilhas e baterias, já de computadores algumas empresas de manutenção compram o material com um preço bem mais baixo.

De acordo com Alves (2013) computadores desktop e laptops, acessórios de informática, tablets, pilhas e baterias e telefones celulares são os principais aparelhos descartados no Brasil. Grande parte desses itens podem ser reciclados e reintroduzidos no mercado.

Questionados também sobre qual item tem maior viabilidade para reparo, 100% dos entrevistados afirmaram que o reparo varia muito do aparelho e da disponibilidade de peças, já que muitas tem que ser pedidas de fora do estado, deixando o reparo muito caro, fazendo com que o cliente opte por comprar um aparelho novo ao invés de realizar o reparo.

Em relação aos resultados, a pesquisa atendeu a todos os objetivos e a pergunta problema foi respondida, podendo-se afirmar que a logística reversa em Sinop- MT é ineficiente por causa da falta de conhecimento sobre o tema e local apropriado para o descarte dos materiais. Assim, as empresas não tem conhecimento das possibilidades de destino que podem dar ao seu lixo, pois o governo e as empresas responsáveis pela fabricação dos aparelhos não

divulgam, o suficiente, informações sobre a logística reversa e a reciclagem de materiais, já que não existe fiscalização e punições específicas para essa área, além da relação cultural e educacional da população.

5. CONCLUSÃO

A partir da inclusão da Lei 12.305/10 (PNRS), não apenas os produtores, fabricantes, importadores e revendedores se tornam responsáveis pela logística reversa do produto, mas o próprio consumidor passa a fazer parte da responsabilidade compartilhada a que se refere a Lei, tendo como função realizar de forma adequada o descarte de produtos eletrônicos inutilizados ou que não lhes serve mais em determinado momento. Assim, as empresas que fabricam eletroeletrônicos e os comerciantes que os vendem, devem receber o lixo eletrônico dos consumidores e de empresas que prestam manutenção nos aparelhos. Devem ser criadas empresas para receber o lixo eletrônico, para reciclagem ou descarte. Ainda há uma parcela das empresas entrevistadas que conhece apenas superficialmente o tema lixo eletrônico (90%). E (100%) ainda não conhecem a logística reversa.

Com a finalização desta pesquisa, pode-se concluir que Sinop não possui meios para absorver a demanda do município de resíduos eletrônicos e carece de conhecimento e conscientização das empresas quanto a sua responsabilidade no processo. Os resultados da pesquisa de campo apontaram que, dos pesquisados, todos descartam de forma inadequada seus produtos quando não há alguma forma de fazer o reuso de algumas peças, dificultado pela variação de tecnologias dos últimos anos, ou a revenda do material por um preço mais baixo.

É preciso investimento público em conscientização da população e empresas. Os mesmos precisam entender que o lixo eletrônico é tão preocupante quanto quaisquer outras doenças que têm preocupado a população, além da direção dos esforços para criação de postos de coleta em locais públicos e realização de parcerias com as empresas do município, também na implantação de postos que possibilitem o descarte, de produtos eletroeletrônicos. O problema é que não se vê os malefícios tão rápido quanto os de uma doença. Então, as soluções sustentáveis vão ficando de lado. Acredita-se que a partir do momento que a administração pública der a importância devida ao assunto, melhores resultados surgirão. Talvez o investimento em conscientizar a população sobre o lixo eletrônico não traga lucros financeiros imediatos para o município, mas, com certeza, trará uma melhor qualidade de vida e até a possibilidade de um novo mercado de trabalho para a população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI. AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos: análise de viabilidade técnica e econômica.** Brasília, 2012. 178 p. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivos/dwnl_1362058667.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2019.

ABINEE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA. **Construindo o desenvolvimento sustentável.** Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/emfoco01.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

ALVES. Fabiana Maria. Et al. **Um estudo realizado sobre qual o destino dos equipamentos eletrônicos, baterias, pilhas, celulares e computadores na cidade de cacaoal/ro,** 2013.

Disponível em: <http://www.clrb.com.br/ns/up/arquivo/artigo_um_estudo_realizado.pdf>. Acesso em: 07 nov 2019.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: ATLAS, 2001

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2007.

BRASIL, 2012. **Política nacional dos resíduos sólidos**, 2012. 2. ed. Centro de Documentação e Informação Edições Câmara Brasília | 2012. Disponível em: <http://www.saude.rs.gov.br/upload/1346166430_Lei%202012.305_02082010_politica_residuos_solidos.pdf>. Acessado em: 12 nov.2019.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

CNRH. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**: versão preliminar para consultas públicas. Brasília, 2011. Disponível em: <http://www.cnrh.gov.br/pnrs/documentos/consulta/versao_Preliminar_PNRS_WMpdf>. Acesso em: 22 abr. 2019.

COSTA, R.L, *et al*, 2011. **Avaliação do Destino do Lixo Eletrônico do Município de Inhumas e realização de um Programa de Conscientização**. 2011. Disponível em: <http://www.inf.unioeste.br/enined/anais/artigos_enined/A50.pdf>. Acessado em: 16 abr.2019.

DEUBZER, O. **Recommendations on Standards for Collection, Storage, Transport and Treatment of E-waste: Principles, Requirements and Conformity Assessment**. Tokyo: United Nations University, 2012. Disponível em: <http://www.step-initiative.org/tl_files/step/_documents/StEP_GP_End%20of%20Life_final.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2019.

DO NASCIMENTO, D. M.; *et al* DO VAL, D. D.; MOTTA, S. A. de O.; PAGOTTO, E. L. **Logística Reversa: Reciclagem de Equipamentos Eletrônicos na Cidade de São José dos Campos**. 2010.

DOWLATSHAHI, Shad. **Developing a theory of reverse logistics**. *Interfaces* 30, Kansas City, n. 3, p.143-155, maio/junho 2000. Bimestral. Disponível em: <http://www.clrb.com.br/ns/up/arquivo/artigo_developing.pdf>. Acesso em: 07 nov 2019.

GOMES, Francine Neumann de Oliveira 2013. **A logística reversa e a reutilização do lixo eletrônico na matéria-prima de novos produtos**. Disponível em: <http://www.inf.unioeste.br/enined/anais/artigos_A_logistica_reversa_e_a_reutilizacao_do_lixo_eletronico/A50.pdf>. Acessado em: 16 abr.2019.

GUARNIERI, P. **Vantagens com a Implementação da Logística Reversa**. Disponível em: <<http://www.apoioambiental.com.br/noticia.aspx?id=MTEz>>. Acesso em: 13 mai. 2019.

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

LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2. Ed. São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, 2002.

LEITE, P. R. Logística Reversa e a competitividade empresarial. **Revista Tecnológica**, São Paulo, v. 117, p.82-86, ago. 2003. Mensal. Disponível em: <<http://meusite.mackenzie.com.br/leitepr/Microsoft Word - LR 5 ->> Acesso em: 20 nov. 2019.

MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MIGUEZ, E. C. **Logística Reversa como solução para o problema do Lixo Eletrônico: Benefícios Ambientais e Financeiros**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2012. http://www.farolcomunitario.com.br/artigo_dalton_martins_000_0001.htm.>Acesso em 10 de abr. 2019.

MUCELIN, C. A; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Sociedade & Natureza*, v. 20, n. 1, p.111-124. 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/s1982-45132008000100008>. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1>>. Acesso em: 20 jul. 2019.

MUNERETTO, M. Z.; SANTOS, F. 2012. **PROJETO: Lixo eletrônico: conscientizar, reaproveitar e reciclar**. Universidade do Estado De Santa Catarina - UDESC. Centro De Educação Superior do Alto Vale do Itajaí - Ceavi. Departamento De Sistemas De Informação. Disponível em: <<http://nti.ceavi.udesc.br/e-lixo/conteudo/arquivos/resultados-pesquisa-campo-lixo-eletronico.pdf>>. Acessado em: 17/12/2014.

OLIVEIRA, O. J.; SERRA, J. R. Does ISO 14001 work in Brazil? **Journal of Cleaner Production**, v. 18, 2010. Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.08.004>>. Acesso em: 09/05/2019.

SCHONS, P. C. O Gerenciamento dos Resíduos Eletroeletrônicos: Um Estudo Sobre as Empresas de Informática em São Miguel do Oeste-SC. *E-tech: Atualidades Tecnológicas para competitividade Industrial*, São Miguel, v. 5, n. 1, p.56-88, jun. 2012. Disponível em:<<http://revista.ctai.senai.br/index.php/edicao01/article/viewFile/277/241>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

SILVA, B. D; MARTINS, D. L.; OLIVEIRA, F. C. de. **Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil**.2007.Disponível em:<http://www.lixoeletronico.org/system/files/lixoeletronico_02.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2019.

UNEP. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Sustainable Innovation and Technology Transfer Industrial Sector Studies: Recycling – from-waste to resources**, 2009. Disponível em: <http://www.unep.org/PDF/PressReleases/E-Waste_publication_screen_FINALVERSION-sml.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2019.

ZENG, X. L.; LI, J.H; STEVELS, A. L. N; LIU, L. L. **Perspective of electronic waste management in China based on a legislation comparison between China and the EU.** Journal of Cleaner Production, v. 51, 2013.

APÊNDICE



FACULDADE DE SINOP ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

QUESTIONÁRIO SOBRE LOGÍSTICA REVERSA

Perguntas direcionadas ao responsável da empresa ou pelo setor responsável pelo descarte de material eletrônico, são perguntas de caráter fechado (com respostas pré-definidas) e também de forma aberta (onde o avaliado responde com suas próprias palavras). Não é necessário a identificação do avaliado e da empresa.

1. Você sabe o que é o lixo eletrônico?
 Sim Não
2. Você sabia que os materiais eletrônicos possuem substâncias tóxicas?
 Sim Não
3. Você costuma descartar os aparelhos eletrônicos quando eles perdem a utilidade ou não tem conserto?
 Sim Não
4. Você sabe o que é logística reversa?
 Sim Não
5. Sua empresa adere a algum esse processo de descarte?
 Sim Não
6. Você conhece algum ponto ou empresa de coleta de materiais eletrônicos em Sinop?
 Sim Não
7. Existe fiscalização para verificar se a coleta ocorre adequadamente nessa empresa?
 Sim Não
8. Quais as principais dificuldades encontradas no descarte do lixo eletrônico?
9. Entre os resíduos eletrônicos qual item tem maior índice de descarte pela empresa?

10. Entre os resíduos eletrônicos existe algum que tenha maior viabilidade para reutilização ou reciclagem?