

**LOGÍSTICA REVERSA: estudo de caso sobre os principais desafios e entraves na gestão dos resíduos eletrônicos.**

**GLEICE FERNANDA PÁDUA ALEGRETTI**  
FATEC SÃO SEBASTIÃO

**MATHEUS HONORATO DE OLIVEIRA**  
FATEC SÃO SEBASTIÃO

**DANIEL ROBERTO JUNG**

## **LOGÍSTICA REVERSA: estudo de caso sobre os principais desafios e entraves na gestão dos resíduos eletrônicos.**

### **RESUMO**

Diante da necessidade de conter impactos negativos ao meio ambiente, surge em 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que através da logística reversa atribui à responsabilidade compartilhada para todos os participantes da cadeia produtiva pelo ciclo de vida dos produtos. Entretanto, nota-se várias deficiências no que tange à aplicabilidade da logística reversa no Brasil. Neste contexto, o estudo se propôs a analisar os principais entraves em duas empresas atuantes no setor de logística reversa de resíduos sólidos eletrônicos, apontando desafios, descrevendo a PNRS e avaliando cenário atual a partir dos dados coletados. Para realização desta pesquisa descritiva foram realizadas pesquisas bibliográficas, documentais e estudo de caso a partir de questionário direcionado a duas empresas deste setor, estruturando uma relação entre teoria e prática. Os resultados demonstraram que os principais desafios encontrados são a ausência de informações referente a quantidade de produtos eletrônicos retornados, ocasionando incertezas na previsão de demandas e a precariedade na construção da conscientização ambiental devido à deficiência na divulgação quanto à relevância da logística reversa dos resíduos eletrônicos. Assim, é imprescindível promover a conscientização da sociedade através de ações e projetos educacionais alinhadas à PNRS por meio de iniciativas que integrem governo, sociedade e indústrias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Política Nacional de Resíduos Sólidos, logística reversa, resíduos eletrônicos.

### **ABSTRACT**

Due to the need to contain negative impacts on the environment, the National Solid Waste Policy (PNRS) emerges in 2010, which, through reverse logistics, assigns shared responsibility to all participants in the production chain for the product life cycle. However, there are several deficiencies regarding the applicability of reverse logistics in Brazil. In this context, the study proposed to analyze the main obstacles in two companies operating in the reverse solid waste electronic logistics sector, pointing out challenges, describing the PNRS and evaluating the current scenario from the data collected. To carry out this descriptive research were carried out bibliographical research, documentary and case study from a questionnaire directed to two companies in this sector, structuring a relationship between theory and practice. The results showed that the main challenges are the absence of information regarding the quantity of returned electronic products, causing uncertainties in the forecast of demands and the precariousness in the construction of environmental awareness due to the lack of disclosure regarding the relevance of reverse logistics of electronic waste. Thus, it is essential to promote the awareness of society through actions and educational projects aligned with the PNRS through initiatives that integrate government, society and industries.

**Keywords:** National Policy on Solid Waste. reverse logistic. electronic waste

## 1. INTRODUÇÃO

A variedade de produtos eletrônicos inseridas no mercado, assim como o seu crescente consumo desencadeado pelo desenvolvimento econômico, tecnológico e populacional nos últimos anos ocasionou um expressivo aumento de resíduos eletrônicos. Este tipo de resíduo, na maioria das vezes, é descartado no lixo comum, provocando uma degradação ambiental, visto que contamina o solo e os lençóis freáticos por conter quantidades significativas de substâncias químicas, tóxicas e danosas ao meio ambiente.

Estima-se que nos próximos anos haverá um crescimento entre 5 e 7% na geração de Resíduos Eletrônicos. Apenas no Brasil, em 2014, foram gerados 1,4 kt (kt mil toneladas) durante ano (GLOBAL SYSTEM for MOBILE ASSOCIATION, 2015) e de acordo com Oliveira (2016) somente 1% deste total foi reciclado. Neste sentido a região sudeste representa 56% do consumo de eletroeletrônicos do país, (ABIEE, 2015).

Diante disso, a partir de 1998, o poder público brasileiro estabelece políticas mais rígidas sobre resíduos sólidos, atribuindo a responsabilidade da gestão do ciclo de vida destes produtos à iniciativa privada. Mais tarde, em 02 de agosto 2010, com a promulgação da Lei Federal nº 12.305 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que através da logística reversa (LR), responsabiliza todos os participantes da cadeia produtiva pelo ciclo de vida dos produtos, transformando-os em um instrumento de desenvolvimento econômico e social (BRASIL, 2010).

Em vigor há praticamente oito anos, o cumprimento da lei ficou abaixo das expectativas, muitos são os desafios encontrados para evitar que os resíduos eletrônicos tenham como destino aterros sanitários, que vão desde as diversidades de equipamentos existentes, as variadas formas de aquisição até os diferentes tipos de consumidores.

Perante toda complexidade que envolvem estes materiais, da necessidade de conter impactos negativos ao meio ambiente e de facilitar a efetividade da lei, surgem as empresas especialistas na logística reversa percebendo assim o potencial de reaproveitamento e as novas oportunidade nos negócios que estes resíduos proporcionam, transformando-se em aliadas das organizações produtoras e comerciantes, permitindo que estas enfatizem em seus processos principais.

Neste contexto, considera-se relevante identificar especificamente, quais os entraves que as entrevistadas atuantes no ramo da logística reversa de resíduos eletrônicos podem encontrar para se manterem no mercado nacional? Ao expor seus principais desafios, poderá deste modo contribuir para tomadas de decisões mais assertivas por parte dos futuros interessados. Os fatos que se pretendem avaliar são os principais obstáculos que os empreendimentos estudados possuem em suas atividades no âmbito da logística reversa de resíduos eletrônicos no Brasil, com vistas às exigências legais.

Portanto, o objetivo do trabalho foi o de analisar os principais entraves em duas empresas atuantes no setor de logística reversa de resíduos sólidos eletrônicos, apontando os principais desafios, descrevendo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e avaliando o cenário atual da logística reversa no Brasil a partir da perspectiva de duas instituições deste seguimento, entre os anos de 2014 e 2017.

Para desenvolvimento desta pesquisa descritiva foram realizadas pesquisas bibliográficas, pesquisas documentais e estudo de caso a partir de questionário aplicado a duas empresas do ramo, com o intuito de identificar as causas reais da ocorrência do fato pesquisado.

## 2. EMBASAMENTO TEÓRICO

### 2.1 PNRS – POLITICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Baseada em legislações internacionais e na própria Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, Lei Estadual nº 13.300/2006, a PNRS foi sancionada em 2010. Tal instrumento legal, articula-se com outras políticas ambientais brasileiras e é considerada uma das mais modernas ao abordar os problemas ambientais, sociais e econômicos enfrentados pelo país na disposição incorreta dos resíduos sólidos, especialmente o resíduo eletrônico.

A PNRS incorpora a logística reversa como um instrumento que tem a função de otimizar a integração do fluxo reverso entre os participantes da cadeia de suprimentos, como os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores (BRASIL, 2010).

Esta política tem o objetivo de assegurar o retorno destes materiais ao ciclo produtivo, diminuir a extração de novos recursos naturais e atribuir a responsabilidade pela destinação apropriada dos rejeitos, mesmo que para isso precise contratar outra empresa que colete e trate-os. Além disso, tem como propósito estimular o desenvolvimento de novos negócios e a participação legalizada de catadores informais através de incentivos fiscais, financeiros e creditícios (MIGUEZ, 2012; OLIVEIRA, 2016).

Para melhor reflexão sobre o que ressalta a Lei, será apresentada a definição de logística reversa por Leite (2003) citado por Razzolini Filho e Berté (2013, p.64), onde afirma que:

Logística reversa é a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.

## 2.2 LOGÍSTICA REVERSA

A logística de pós-venda possui seu canal reverso definido, pois, envolve o retorno do produto do ponto de venda, de distribuição ou/e de consumo ao centro produtivo por motivos de avarias na embalagem, troca de componentes, defeitos ou falhas no produto entre outros. Enquanto que a logística de pós-consumo compreende os produtos que não tem mais serventia a quem os adquiriu inicialmente ou que já chegaram ao fim de sua vida útil, destacando-se por possibilitar a revalorização dos materiais extraídos de diversos produtos, através da reutilização e reinserção no mercado outra vez, logo tornando-se um mecanismo de desenvolvimento econômico (AMARAL, RODRIGUES; GONÇALVES, 2012).

De acordo com Leite (2013), há várias categorias de produtos que devem retornar para as fábricas de origem, reparo ou descarte devido as exigências da PNRS ou porque propiciam ganhos econômicos, tais quais:

- I - Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens;
- II - Pilhas e baterias;
- III - Pneus;
- IV - Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Ainda referenciando Leite, a logística reversa dos agrotóxicos, pneus e óleos já é praticada no país e deveria servir como modelo de melhores práticas para outros produtos, já que apresentaram avanços significativos em seus respectivos setores da reciclagem.

Na literatura de Miguez (2012) a obrigatoriedade do retorno de certos produtos tal como os eletrônicos é compreendida como uma oportunidade competitiva, pois além de desenvolver melhor relação com os parceiros do negócio, os mesmos ainda poderão ser destinados a outras empresas, do modo que sejam comercializados em mercados de segunda mão ou enviados à reciclagem, onde segundo Kumar & Malegeant (2005), mencionado pelo mesmo autor passaram pelos seguintes processos reversos que são:

- Coleta: fase de recebimento e recolhimento dos produtos através de uma transportadora própria, ou de terceiros.
- Inspeção/ Separação: no qual distingue-se os materiais que podem ser reaproveitados dos que vão para descarte.
- Reprocessamento: etapa em que são desmontados e submetidos a processos de transformação de maneira que suas partes possam ser reaproveitadas.
- Descarte: incineração e aterros é o destino dos itens que finalizaram sua vida útil e não tem mais valor financeiro.
- Redistribuição: baseia-se na fase do envio do componente tratado e que volta ao mercado como produto novo ou como revenda, por meio de armazenamento e transporte.

Para Oliveira (2016), a logística reversa é um instrumento imprescindível na gestão eficaz dos resíduos dos eletrônicos, propicia uma conscientização ambiental através da sustentabilidade, visto que por meio dos procedimentos da reciclagem favorece o aumento de empregos, empreendimentos, otimiza a utilização de recursos naturais tal como a eficiência energética, além de contribuir para a redução no volume de lixo e gases que causam o efeito estufa.

Oliveira (2016, p. 95) fala sobre os Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE):

“Apesar de a PNRS estabelecer um fluxo de LR para os REEE, o ciclo de vida atual desse tipo de resíduo, no Brasil, é ‘aberto’, deficiente e praticado de forma voluntária”.

### 2.3 DESAFIOS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

No entendimento de Leite (2013) e Braga (2014), os desafios no que tange a execução da PNRS desses elementos são:

- Conflito de interesses produtora/ recicladoras
- Custos e definição dos processos;
- Modais de transporte;
- Sistema de Informação;
- Características dos materiais;
- Análise de mercado;
- Normas Operacionais;
- Extensão territorial do país;
- Ausência de divulgação de notícias e informações a respeito do que abrange a legislação.

(...) na logística reversa a maior dificuldade que se encontra, e talvez esteja aí a maior diferença entre ela e o fluxo direto, é o fato de se ter pouca informação sobre a quantidade de produtos retornados. O retorno de mercadorias não é constante, o que causa grande dificuldade para as empresas preverem o quanto devem se preparar para coletarem os produtos que possam retornar (por exemplo, o quanto gastar com a logística reversa, com a triagem dos produtos e com o espaço para armazenamento). O fato de não ter uma constância na quantidade de produtos retornados gera outro problema, que é a possibilidade de não ter produtos suficientes, tornando-se assim itens que não sejam economicamente atrativos para serem coletados (por falta de escala).

Valendo-se dos estudos de Lavez (2011) as placas de circuitos impressos (PCI) caracterizam 20% do total de produtos eletrônicos recebidos e são elementos mais atrativos

para à reciclagem sendo que geralmente representam 80% do faturamento da empresa e muitas vezes tem como destino de tratamento a Alemanha e Estados Unidos, já que o Brasil não possui tecnologia para o refino destes metais. De acordo com Kunrath e Veit (2015, p.71), “isso ocorre basicamente por dois motivos: a tecnologia necessária para essa reciclagem é de alto custo e a quantidade passível de PCI coletada dentro do território nacional não seria suficiente para operar uma planta industrial”.

Convém observar que de acordo com informações do setor de eletroeletrônicos embora sempre crescente, apresentou queda nos índices de produtividade entre os anos de 2014 a 2016 (ABINEE, 2017). Em contrapartida o despejo destes materiais no mesmo período foi estimado em cinquenta e dois bilhões de dólares o que se mostra financeiramente viável (OLIVEIRA, 2016).

### **3. DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA**

Uma vez que a logística reversa tem como objetivo principal agregar valor aos materiais e produtos que possam ser reaproveitados no ciclo produtivo ou oferecer um despejo final adequado, contribuindo para a sustentabilidade empresarial, os métodos desta pesquisa foram direcionados às atividades da gestão dos resíduos eletrônicos, que visa minimizar os impactos negativos ao meio ambiente, ao mesmo tempo em que oferece oportunidade de lucro às empresas e renda para a população. Nesta lógica observou-se um desempenho abaixo do esperado no que tange a logística reversa deste seguimento, assim o estudo tem como foco as principais dificuldades encontradas nas atividades de reprocessamento destes resíduos.

A elaboração desta pesquisa descritiva, aconteceu por meio de material bibliográfico e documentos, além de estudo de caso a partir de aplicação de questionário em duas empresas do ramo. A partir daí foi possível adotar uma dimensão do estudo, e a partir dos dados apresentados identificar as causas reais da ocorrência do fato pesquisado.

Por meio do questionário aplicado nestas empresas realizou-se um levantamento de dados do fenômeno em estudo que fundamentou a parte descritiva, a qual tem o objetivo apontar as principais deficiências de se realizar a logística reversa de resíduo eletrônicos no Brasil, expondo suas causas sobre a perspectiva de um estudo de caso de duas instituições deste seguimento, entre os anos de 2014 e 2017. Este tipo de investigação tem o objetivo de “aumentar a compreensão de um fenômeno ainda pouco conhecido, ou de um problema de pesquisa ainda não perfeitamente delineado” (APPOLINÁRIO, 2011, p. 75).

O levantamento dessas informações se deu por meio de questionário enviado por e-mail à empresa Silcon atuante na manufatura reversa, especializada no tratamento de resíduos industriais, eletrônicos e hospitalares, além da condução de processos de Recuperação Fiscal junto à Receita Federal do Brasil. Há catorze anos no mercado, a empresa conta com um escritório na capital paulista e mais três plantas de tratamento todas situadas no estado de São Paulo, emprega duzentos colaboradores e tem aproximadamente mil e duzentos clientes ativos, neste propósito conta com as certificações ISO 9001 e 14001 que evidenciam a confiabilidade da empresa.

A segunda empresa é a San Lien Gestão de Resíduos, está há dezoito anos no mercado e possui dois galpões na cidade de São Paulo, opera na área de resíduos industriais especialmente na descaracterização e destinação correta de resíduos e componentes de informática e telecomunicações, possui a Norma ISO 14001 que atesta sua credibilidade na gestão ambiental.

Este questionário de perguntas abertas e fechadas foi elaborado com o objetivo de reunir dados destes processos entre os anos de 2014 e 2017 para o conhecimento do contexto em que

essas atividades são desenvolvidas, dada a dificuldade de se encontrar o histórico sistematizado deste período, divulgado pelo governo ou iniciativa privada. Abaixo os tópicos abordados:

- Quantidade, origem e tipos dos resíduos eletrônicos mais recebidos;
- Considerações sobre a capacidade produtiva da empresa;
- Contexto do mercado em que a empresa está inserida;
- Contribuição da PNRS neste período, no atendimento às necessidades da gestão dos resíduos eletrônicos;
- Sistematização e divulgação de informações precisas sobre este tipo de resíduos;
- Principais dificuldades e desafios encontrados na gestão de logística reversa;
- Situação das ofertas de emprego neste seguimento.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de existir uma legislação vigente desde 2010 no Brasil, sobre a destinação de todas as classes de resíduos, a cada dia que passa o despejo em massa destes aparelhos em aterros sanitários tem frequências e volume progressivos, colocando o Brasil em posição de destaque na geração de lixo eletrônico na América Latina (GSMA, 2015). A tabela 1 demonstra a quantidade de produtos eletrônicos recebidos pelas entrevistadas:

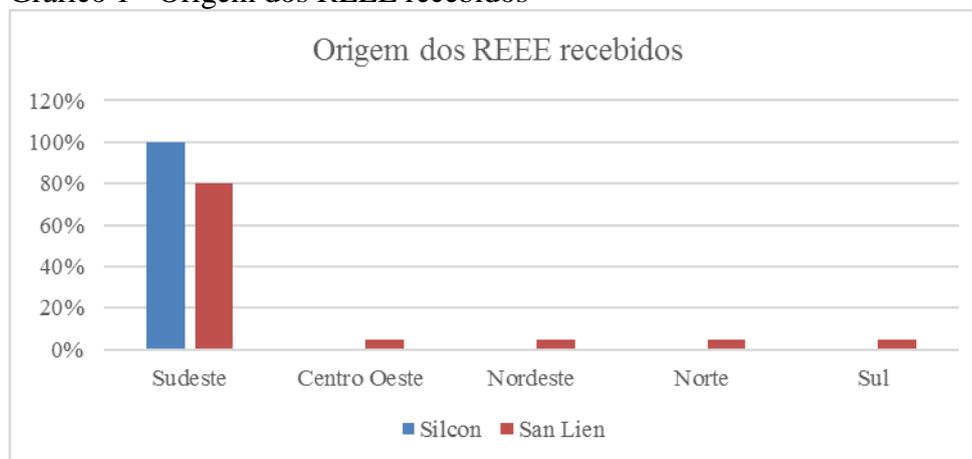
Tabela 1 - Quantidades de resíduos recebidos anualmente

Empresa	Quantidade (kt)
Silcon	6,5
San Lien	2,0

Fonte: Autores (2018).

Afim de garantir o destino seguro e viável para estes produtos, as empresas pesquisadas promoveram a destinação adequada de aproximadamente 8,5 mil toneladas de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE), o que representa um pouco mais de 0,5% do total de resíduos eletrônicos gerados no país, sendo a maior parte originada da região sudeste do país, como observa-se no gráfico abaixo:

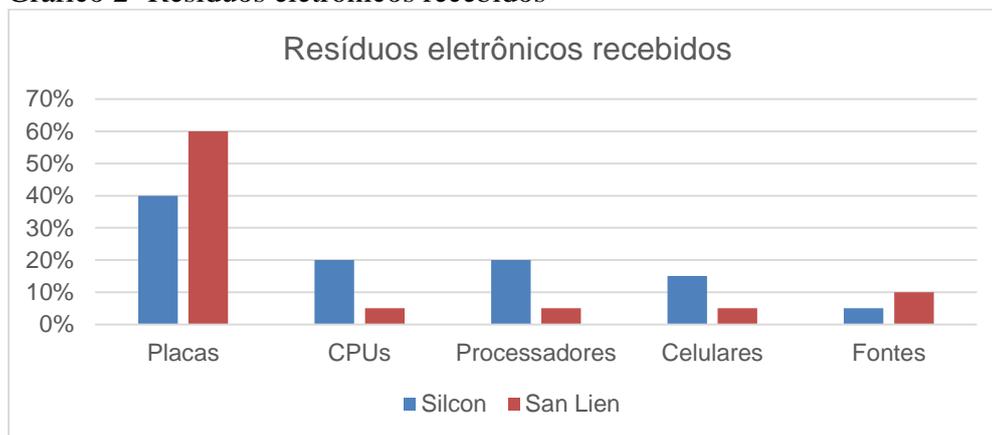
Gráfico 1 - Origem dos REEE recebidos



Fonte: Autores (2018).

Segundo informações da ABNEE (2015) a região sudeste está entre as que mais adquirem produtos eletrônicos o que justifica a maior parte dos REEE ser desta localidade. Diante de um mercado em que se apresenta uma vasta variedade de produtos eletroeletrônicos, as instituições declararam que os materiais mais recebidos deste seguimento são provenientes da informática e telecomunicações, como pode ser comprovado a seguir:

Gráfico 2- Resíduos eletrônicos recebidos



Fonte: Autores (2018)

Os principais resíduos eletrônicos recebidos são impressoras, equipamentos industriais, eletroeletrônicos, unidade central de processamento (CPU), processadores, fontes de alimentação, placa de circuitos impressos, computadores e celulares. Confirma-se a teoria de Lavez, Kunrath e Veit (2011) que as PCI são as que representam maior valor agregado para a empresa e está tem como destino a exportação, visto que no país não há tecnologia disponível para o tratamento desses metais nobres. Materiais como o plástico, vidro e metais comuns, após sofrerem a manufatura reversa são reutilizados dentro do país.

Deste modo as recicladoras realizam praticamente todas as etapas da logística reversa conforme expõe Kumar & Malegeant (2005) no livro de Miguez (2012): desde a coleta com veículos próprios ou de parceiros homologados; armazenagem, ao processo de triagem, o desmonte, a descaracterização e o destino daqueles que não tem potencial para reuso, estes são tratados no mesmo local por meio de um co-processamento sem que sejam descartados em aterros.

Em consonância com Miguez (2012), no intuito de oferecer soluções em serviços ambientais às empresas interessadas, para que estas concentrem-se em suas atividades principais, a Silcon e a San Lien dispõem de estrutura e tecnologia para receber e tratar grandes quantidades de resíduos sendo capaz de atender a demanda pelos serviços e produtos ofertados.

Percebeu-se que mesmo diante de um cenário de recessão econômica no Brasil nos últimos anos, a quantidade de resíduos eletrônicos descartados apresenta-se em crescimento, nesta perspectiva as empresas demonstram um bom desempenho, pois afirmam que as quantidades de resíduos recebidos estão sendo suficientes para manter a capacidade produtiva e atender as expectativas de seus clientes e consideram que o mercado tem potencial considerável a ser explorado, posto que contam com a inauguração de uma nova planta e a contratação de 5 funcionários.

Ao estimular esta cadeia reversa, revalorizando e explorando o potencial de reuso destes componentes, à Silcon e a San Lien contribuíram para o desenvolvimento sustentável das regiões em que atuam, já que proporcionaram a geração de empregos diretos e indiretos (tabela 2), permitem a qualificação destes colaboradores, além de contribuírem com pagamento de impostos na região em que está inserida, indo de encontro com a proposta da logística reversa como expos Oliveira (2016).

Tabela 2 – Empregos diretos e indiretos gerados

Empresa	Empregos gerados
Silcon	200
San Lien	40

Fonte: Autores (2018).

Embora no relato das empresas à PNRS tenha apresentado aspectos favoráveis favorecendo este setor, através de ações como incentivos fiscais, financeiros, creditícios e o principal o estabelecimento da logística reversa como instrumento para viabilizar a destinação correta dos resíduos sólidos. No que tange os REEE de pós-consumo, constatou-se que na prática a lei está caminhando lentamente, pois como pode ser visto através de dados levantados no referencial do estudo, o percentual de produtos reciclados é extremamente baixo. Neste sentido nota-se interesse maior nos resíduos provenientes da telecomunicação e informática.

Em vista disso, surgiu o questionamento sobre quais seriam os entraves que à lei apesar de estar promulgada a algum tempo ainda esteja sendo pouco efetiva no tratamento dos resíduos eletrônicos. Assim verificou-se que entre todos desafios tratados aqui, bem como custo com transporte, dimensão territorial do país e o interesse em reaproveitamento dos materiais são fatores contornáveis, uma vez que esses podem ser negociados e estes contam com outras empresas deste setor espalhadas pelo país. Outro ponto levado em consideração pelas entrevistadas é a ausência de informações precisas sobre desempenho da logística reversa, devido à falta de mensuração da quantidades geradas, dificultando o estabelecimento de um processo, o que deixa complexa a estruturação da gestão dos REEE.

Dentre os inúmeros obstáculos, o que se destacou foi a carência de campanhas de divulgação e conscientização, pois ainda é baixo o conhecimento e a cultura no país sobre a importância da separação e reciclagem prevista na PNRS, os indivíduos ainda não enxergam potencial econômico nestes resíduos e acabam dispendo no lixo comum.

Logo constata-se neste contexto a imprescindibilidade de acordos de comprometimento promovidos por instituições governamentais em parcerias com empresas envolvidas no processo, uma vez que foi instituído o princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos afim de determinar ações educacionais, favorecendo a eficiência nos procedimentos de recuperação da logística reversa dos REEE na cadeia reversa, possibilitando que cada um faça a sua parte beneficiando diversas áreas no contexto ambiental e empresarial.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cumprimento da PNRS no que se refere à logística reversa de resíduos eletrônicos ainda enfrenta diversas barreiras, contudo as empresas afirmam que a lei contribui para o ciclo reverso e demonstram competência para contornar com eficácia muitos desses problemas, dentre eles a falta de previsão do fornecimento de insumos para manter sua capacidade produtiva frente às demandas.

Por outro lado, identifica-se a necessidade de um sistema integrado específico a nível nacional que divulgue informações precisas viabilizando a mensuração, o monitoramento, o controle e a avaliação dos resultados dos fluxos reversos para a definição de processos eficientes.

Em virtude dos fatos mencionados, sugere-se novas pesquisas no âmbito de inovações e soluções tecnológicas como ferramentas para a otimização da logística reversa dos REEE no Brasil, oferecendo oportunidade de redesenho de processos pautados nas melhores práticas para empresas desse setor.

Tendo a logística reversa como um modelo sustentável de desenvolvimento, fica ilógico continuar com o atual modelo de crescimento. Em face a esta realidade compete ao poder público punir ou estimular organizações a se responsabilizar pelos impactos gerados por suas atividades. E estes devem através de campanhas educacionais e ações de marketing incentivar há uma mudança de paradigma sobre a importância da reciclagem e do descarte correto.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. Logística reversa de equipamentos eletroeletrônicos: análise de viabilidade técnica e econômica. Disponível em: <[www.abdi.com.br/Estudo/Logistica%20reversa%20de%20residuos\\_.pdf](http://www.abdi.com.br/Estudo/Logistica%20reversa%20de%20residuos_.pdf)>. Acesso em: 2 abr. 2018.

AMARAL, T. S.; RODRIGUES, P. T.; GONÇALVES, G. I. A importância da logística reversa no âmbito social, ambiental e econômico. In: FATECLOG,2012 Guaratinguetá, p.10. Disponível em: <[www.fatecguaratingueta.edu.br/fateclog/artigos/Artigo58.PDF](http://www.fatecguaratingueta.edu.br/fateclog/artigos/Artigo58.PDF)>. Acesso em: 4 abr. 2018.

APPOLINÁRIO, F. Dicionário de metodologia. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ABIEE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA da INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA. Desempenho Setorial. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/abinee/decon/decon15.htm>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

BRAGA, F.T. H. et al. Logística reversa e sustentabilidade. 1ª ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2014.

BRASIL. Lei n. 12.305 de 02 de ago. de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 02 de mai de 2018.

FILHO, Razzolini, E; BERTÉ, R. O reverso da logística e as questões ambientais no Brasil. 1ª ed. Curitiba: Intersaberes, 2013.

GLOBAL SYSTEM for MOBILE ASSOCIATION. Novo Relatório da GSMA e Universidade das Nações Unidas Revela Impacto do Lixo Eletrônico na América Latina. Londres, 2015. Disponível em: <[https://www.gsma.com/newsroom/wp-content/uploads/E-waste\\_report\\_release\\_PORT\\_final.pdf](https://www.gsma.com/newsroom/wp-content/uploads/E-waste_report_release_PORT_final.pdf)>. Acesso: 12 abr. 2018.

KUNRATH, J. L; VEIT H. M. Resíduos eletroeletrônicos: materiais reaproveitados dentro da cadeia de processamento. REMAP-Revista Eletrônica de Materiais e Processos, Porto Alegre, v.10, n.2, p.68-72, dez. 2015.

LAVEZ, N. et al. O papel da logística reversa no reaproveitamento do "lixo eletrônico" - um estudo de caso no setor de computadores. RGSA- Revista de gestão social e ambiental, São Paulo, v.5, n.1, p.15-32, jan. / abr. 2011.

LEITE, P. R. Desafios da logística reversa de pós-consumo no Brasil, 2013 Disponível em: <[http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/1943](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1943)>. Acesso em: 4 abr. 2018.

MIGUEZ, E. C. Logística reversa como solução para o problema do lixo eletrônico: benefícios ambientais e financeiros. 1ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012.

OLIVEIRA, U. R. Logística reversa de resíduos eletroeletrônicos e a sustentabilidade ambiental. 1ª ed. São Paulo: Saraiva Publique-se, 2016.

SAN LIEN GESTÃO DE RESÍDUOS. Disponível em: <<https://www.sanlien.com.br/>>. Acesso em: 3 mar. 2018.

SILCON LOGÍSTICA REVERSA. Disponível em: <<http://www.silcon.com.br/>>. Acesso em: 25 mar. 2018.