

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CAROLINA MAYUMI NAKADOMARI

**UMA ANÁLISE DA LOGÍSTICA REVERSA E O DESAFIO DA VALORIZAÇÃO
DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ELETRÔNICOS**

CURITIBA – PR

2021

UMA ANÁLISE DA LOGÍSTICA REVERSA E O DESAFIO DA VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ELETRÔNICOS

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão de curso da Especialização em Direito Ambiental, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Alexandre Guimarães Trindade

CURITIBA

2021

UMA ANÁLISE DA LOGÍSTICA REVERSA E O DESAFIO DA VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ELETRÔNICOS

Carolina Mayumi Nakadomari

RESUMO

Os brasileiros consomem uma grande quantidade de eletrônicos, que resultam em uma grande quantidade de resíduos, pelo descarte dos produtos eletrônicos após o primeiro uso. Isso ocorre devido à obsolescência programada e pela falta de peças para substituição, e resultam no destarte desses eletrônicos nos aterros. Esses resíduos quando descartados de maneira irregular, podem gerar grandes danos ao meio ambiente. Assim, este trabalho visa trazer uma análise da logística reversa de eletrônicos de maneira ampla, na esfera federal e de modo mais específico, no Estado de São Paulo, e o desafio da valorização dos resíduos sólidos eletrônicos. O trabalho foi elaborado com base na pesquisa em artigos científicos e através de pesquisa qualitativa em empresas que atuam como fabricantes, importadores e comerciantes de produtos eletrônicos, localizadas no Estado de São Paulo.

Palavras-chave: Logística reversa. Resíduos eletrônicos. Valorização dos resíduos.

ABSTRACT

Brazilians consume a large amount of electronics, resulting in a large amount of waste, by disposing of electronic products after the first use. It is happening because of scheduled obsolescence and a lack of replacement parts, resulting in to be disposed of in landfills. However, disposing of electronic waste irregularly can be very harmful to the environment. Therefore, this paper analyzes the reverse logistics from electronic waste in general, in Brazil and more specifically, in the State of São Paulo, and the challenge of to value the electronic waste. This paper researching scientific articles and doing a qualitative researching companies that act as manufacturers, importers and traders of electronic products, in the State of São Paulo.

Keywords: reverse logistics, electronic waste, waste appreciation

INTRODUÇÃO

A partir da década de 1970, com o consumo excessivo da mentalidade capitalista, a rápida evolução tecnológica dos novos produtos eletrônicos cada vez mais baratos e com a obsolescência programada destes produtos, resultou-se em um grande aumento de resíduos eletrônicos. (CALLEFI, 2017)

Por outro lado, sabe-se que os recursos naturais são finitos e que para a fabricação de um produto eletrônico demanda-se uma grande quantidade de recursos naturais e metais pesados, sendo necessário repensar em novas formas de aproveitar estes recursos e em novas formas de descarte destes resíduos, pois o descarte incorreto prejudica o meio ambiente e a saúde da população.

Assim, em 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que reconheceu os resíduos sólidos como bens econômicos e sociais reutilizáveis e recicláveis, capazes de gerarem renda, reduzindo o impacto causado pelos resíduos no meio ambiente.

A PNRS determinou metas e diretrizes, que deveriam cumpridas em todo o território nacional, entre elas a substituição dos lixões por aterros sanitários até 2014, porém esse prazo foi adiado, pois a data estipulada não foi cumprida. (OLIVEIRA, 2014)

Então, em 2019, quase 10 anos após a PNRS, foi assinado o Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes, na tentativa de reinserir alguns resíduos na cadeia produtiva como matéria-prima, reduzindo a exploração dos recursos naturais e a quantidade de resíduos destinados aos aterros.

Ainda em 2019 no Estado de São Paulo, a CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), estabeleceu o procedimento para a incorporação da Logística Reversa no âmbito do licenciamento ambiental, através da Decisão de Diretoria da CETESB n.º 114/2019/P/C.

Então, em 2020, foi assinado o Decreto n.º 10.240, que estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa de eletroeletrônicos de uso doméstico, obrigando as empresas do setor a implantarem sistemas de coleta do resíduo de eletrônicos e dar sua destinação correta.

Este trabalho tem por intuito analisar a implementação da logística reversa de resíduos de eletrônicos, na esfera federal e na esfera estadual, especificamente no Estado de São Paulo.

O levantamento de dados inicial consistiu no método de pesquisa em artigos científicos, com o objetivo de coletar informações a respeito da logística reversa, principalmente de eletrônicos.

Posteriormente, com o intuito de coletar dados qualitativos, foi encaminhado um questionário a algumas empresas que atuam como fabricantes, importadores e comerciantes de produtos eletrônicos, localizadas no Estado de São Paulo, a fim de compreender como a logística reversa tem sido aplicada nas empresas e quais os maiores desafios da logística reversa.

Porém, nem todas as empresas puderam colaborar com a pesquisa, por entenderem que nem todas as questões poderiam ser respondidas, por se tratarem de informações sigilosas, mesmo sem a necessidade de se identificarem. Somente 06 (seis) dos 24 questionários encaminhados retornaram, e dentre os questionários que retornaram estão empresas que atuam na montagem de produtos eletrônicos e fabricantes de eletrônicos de uso doméstico.

Com o trabalho, concluiu-se que ainda existem diversos desafios a serem superados na implementação da logística reversa, especialmente a valorização dos resíduos de eletrônicos.

1 A LOGÍSTICA REVERSA DE ELETROELETRÔNICOS NA ESFERA FEDERAL

Uma grande quantidade de eletrônicos, produtos que dependem do uso de corrente elétrica ou de campos magnéticos para funcionarem, é consumida no Brasil. Mas esses produtos são descartados logo após o primeiro uso, devido ao ciclo de vida reduzido, a obsolescência programada e ao alto custo do conserto pela falta de peças para substituição, gerando um aumento na quantidade de resíduos de eletrônicos, que quando são descartados de maneira irregular, podem gerar grandes danos ao meio ambiente. (BRIDA, 2019)

Com o intuito de reduzir a quantidade de resíduos que são destinados aos aterros, dando-lhes uma destinação ambientalmente adequada,

Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010, Art. 3º, VII),

e trazendo a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos,

Conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei (BRASIL, 2010, Art. 3º, XVII),

foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei n.º 12.305/2010.

E entre os objetivos, conforme descrito no Art. 7 da PNRS, estão a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e o estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto,

Série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final. (BRASIL, 2010, Art. 3º, IV)

A PNRS apresentou princípios, objetivos e instrumentos visando à gestão integrada e ambientalmente adequada dos resíduos sólidos,

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado 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 esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010, Art. 3º, XVI),

e foi considerada um grande avanço no tratamento dos resíduos sólidos, pois além de determinar metas e diretrizes para todo o território nacional, trouxe a logística reversa,

Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010, Art. 3º, XII),

como um instrumento de gestão. (SANCHES, 2018)

Assim, a logística reversa propõe proteger o meio ambiente e a saúde pública, viabilizando a coleta e a devolução de determinado resíduo em um novo ciclo, fazendo com que os materiais recicláveis retornem ao processo produtivo, como matéria-prima. (SANCHES, 2018).

E para que isso ocorra, deve existir uma logística que recolha os resíduos, independente do serviço público de limpeza urbana, para garantir o retorno desses resíduos ao fabricante após o uso pelo consumidor, e é necessária uma legislação que trate especificamente dos resíduos eletrônicos, pois a PNRS trata os resíduos de maneira genérica. (FERNANDEZ, 2012)

Então, em 2019 foi assinado o Acordo Setorial,

ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (BRASIL, 2010, Art. 3º, I)

para implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes, na qual o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes de produtos eletrônicos de uso doméstico e seus componentes se comprometem a atender a PNRS.

E esse Acordo Setorial trouxe o papel de cada ator da PNRS, e sua adesão é voluntária, dando a liberdade para as empresas escolherem implementar seus próprios sistemas de logística reversa ou implementarem de forma coletiva. (LEMOS, 2019)

A implementação do sistema de logística reversa de forma coletiva é feita por meio de gestoras, como a Associação Brasileira de Reciclagem de Eletroeletrônicos e Eletrodomésticos – ABREE ou a Gestora para Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos Nacional – GREEN ELETRON, e a vantagem do sistema coletivo de logística reversa estão relacionadas aos custos de operação, que por serem compartilhados com outras empresas são menores.

Então em 2020 foi assinado o Decreto n.º 10.240, que regulamenta a logística reversa de eletrônicos domésticos em todo o território nacional e tem por objetivo estruturar, implementar e operacionalizar o sistema de logística reversa de eletrônicos de uso doméstico, estando alinhado com o Acordo Setorial, assinado em 2019.

Dentre as obrigações determinada pelo Decreto, estão:

- a. Fabricantes e importadores: dar a destinação ambientalmente adequada aos resíduos eletrônicos, informar os consumidores sobre a implementação da logística reversa e disponibilizar aos órgãos ambientais relatórios de verificação do cumprimento das responsabilidades previstas no decreto.
- b. Distribuidores: incentivar a adesão à logística reversa, disponibilizar ou custear espaços físicos para serem utilizados para a logística reversa e disponibilizar relatórios para o cumprimento das ações aos órgãos integrantes do Sisnama.
- c. Comerciantes: disponibilizar pontos de recolhimento de resíduos eletrônicos, receber e armazenar os resíduos eletrônicos, e efetuar a devolução aos fabricantes ou importadores.

Atualmente, a logística reversa encontra-se na fase de implantação, com instalação de pontos de coleta em todo o território nacional, para que estes retornem aos fabricantes ou importadores, e divulgação da logística reversa aos consumidores. Com isso, espera-se uma maior participação dos consumidores na logística reversa, com o descarte dos resíduos eletrônicos nos pontos de coleta.

Após a implementação da logística reversa de eletrônicos, conforme estabelecido pela PNRS e pelo Decreto n.º 10.240/2020, é necessário verificar o cumprimento das metas estabelecidas, através de pesquisas como as elaboradas pela Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), do Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatística, e pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do Ministério do Desenvolvimento Regional. (FERNANDEZ, 2012)

Os dados mais recentes da PNSB, de 2019, mostram que no Brasil, 12,9% dos 64,1 milhões de toneladas dos resíduos sólidos urbanos foram dispostos em 1.114 lixões. Em 2015, 13,5% dos 62,9 milhões de toneladas dos resíduos sólidos urbanos foram dispostos em 1.140 lixões, isso significa que em 04 (quatro) anos houve uma redução no número de lixões e na quantidade de resíduos dispostos de maneira irregular, embora o volume de resíduos sólidos urbanos tenha aumentado. (SNIS, 2019)

Desse modo, pode-se concluir que, em todo o território nacional houve uma redução no número de lixões e no descarte de resíduos sólidos urbanos, e espera-se que esses números sejam ainda menores em 2020 e 2020, pois em 2019 foi assinado o Acordo Setorial e em 2020 foi publicado o Decreto n.º 10.240.

2 A LOGÍSTICA REVERSA DE ELETROELETRÔNICOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

Como visto anteriormente, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) pode ser utilizada como uma ferramenta para a verificação do cumprimento das metas estabelecidas no Acordo Setorial e no Decreto n.º 10.240/2020.

No Estado de São Paulo, a CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo estabeleceu procedimentos em suas Decisões de Diretoria, condicionando o sistema de logística reversa ao licenciamento ambiental, como forma de controlar a implantação da logística reversa.

Licenciamento ambiental é uma ferramenta do poder público para o controle e preservação ambiental, para evitar ou reduzir a degradação ambiental, estabelecida pela Política Nacional do Meio Ambiente. E os empreendimentos ou atividades que utilizam recursos naturais e que podem causar algum tipo de degradação à flora, à fauna, aos recursos hídricos e ao ar devem solicitar o licenciamento ambiental.

Portanto, com intuito de garantir a implementação de um sistema de logística reversa, o órgão ambiental do Estado de São Paulo, através da Decisão de Diretoria (DD) da CETESB n.º 114/2019/P/C, de 23/10/2019, estabeleceu o procedimento

para a incorporação da Logística Reversa no âmbito do licenciamento ambiental. (CETESB, 2019)

Trata-se de uma inovação na política ambiental brasileira, que contém as principais diretrizes para a estruturação, implantação e operação dos sistemas de logística reversa, para os processos de obtenção ou renovação das licenças e aplicam-se aos empreendimentos licenciáveis pela CETESB e que sejam fabricantes ou responsáveis pela importação, distribuição ou comercialização de produtos que, após o consumo, resultem em resíduos com significativo impacto ambiental, como é o caso dos produtos eletrônicos e seus componentes.

A obrigatoriedade da implementação da logística reversa, como prevê a DD da CETESB, deve ocorrer de maneira gradual, assim como o Acordo Setorial e o Decreto n.º 10.240/2020, e na primeira fase, os empreendimentos poderão demonstrar o atendimento à implantação e operação do sistema de logística através da adesão ao Termo de Compromisso Estadual para a Logística Reversa.

Esse Termo de Compromisso permite que o poder público acompanhe a estruturação, a implementação e a operacionalização do sistema de logística reversa nas empresas. E o não cumprimento das metas estabelecidas poderá acarretar em penalidades previstas na legislação ambiental e na responsabilização administrativa, civil e criminal, assim como prevê o Acordo Setorial e o Decreto n.º 10.240/2020.

Além dos fabricantes ou responsáveis pela importação, distribuição ou comercialização dos produtos eletrônicos e seus componentes, os estabelecimentos que se dispuserem a receber materiais, como é o caso das oficinas de assistências técnicas, ou estabelecimentos que realizam o conserto ou a manutenção de aparelhos eletrônicos, também precisam solicitar o licenciamento ambiental específico, pois estes resíduos são considerados materiais perigosos, conforme a legislação.

E embora essas oficinas de assistência técnica sejam potenciais coletores de resíduos eletrônicos, com o avanço da tecnologia há um grande volume de eletrônicos sem peças para substituição, que acabam se transformando em resíduos. Assim, devido ao grande volume e a falta de espaço para o armazenamento destes resíduos, surge um novo desafio a ser enfrentado. (BRIDA, 2019)

Em um dos artigos utilizados como referência bibliográfica, apontaram que todo o processo dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) consultados acabam ocorrendo de maneira informal, tanto pela falta de espaço para o armazenamento dos equipamentos como pela falta de licenciamento ambiental específico. (BRIDA, 2019)

Poucas empresas possuem licença ambiental para o processamento e tratamento dos resíduos eletrônicos. E essas poucas empresas não fazem o processamento de algumas peças devido ao alto grau de complexidade, como é o caso da placa mãe e da placa de vídeo de computadores. (BRITO, 2017)

Essas peças possuem aproximadamente 17 tipos de metais em sua composição e devido à composição complexa desses resíduos, eles são enviados para países como Alemanha, Bélgica, China e Japão, pelo fato do Brasil não possuir infraestrutura adequada para o tratamento desses materiais. (BRITO, 2017)

Além disso, existem outros desafios a serem superados, como a falta de conhecimento dos consumidores quanto ao descarte adequado dos resíduos eletrônicos, incentivos fiscais para o uso de material reciclado ou recuperado, linhas de créditos para investimentos na infraestrutura das cooperativas e capacitação de profissionais especializados, definição de critérios técnicos claros para o licenciamento ambiental dos pontos de recebimento e triagem da logística reversa e criação de programas de educação ambiental para o descarte adequado dos resíduos. (COUTO, 2017)

E a partir da análise das respostas do questionário encaminhado às empresas, constatou-se que embora 83,3% das empresas que responderam ao questionário estejam sujeitas ao licenciamento ambiental, somente 50% das empresas têm implantada a logística reversa de resíduos eletrônicos e outras 33,3% encontram-se em processo de implantação. E quando as empresas foram questionadas a respeito da DD da CETESB, 66,7% das empresas responderam acreditar que a DD favorece a implantação da logística reversa.

Porém, embora a maioria das empresas que retornaram o questionário tenha ou esteja em processo de implantação da logística reversa, as empresas reportaram dificuldades na implantação da logística reversa, especialmente no reconhecimento dos resíduos como matéria-prima e a sua valorização, pois sem esse reconhecimento estes resíduos acabam sendo descartados juntamente com os resíduos domésticos.

Assim, observa-se que mesmo com a instituição da PNRS, o Acordo Setorial, o Decreto n.º 10.240/2020, e a DD da CETESB, tais políticas não estão sendo suficientes para a implementação da logística reversa.

3 O DESAFIO DA VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS DE ELETRÔNICOS

Como já foi visto, a PNRS foi um grande avanço no tratamento dos resíduos sólidos, pois antes dela não existia nenhuma legislação abrangente, sistêmica e integrada em âmbito federal, que abordasse a respeito dos resíduos sólidos e poucos Tribunais brasileiros haviam se manifestado diretamente sobre o tema. (LEMOS, 2013)

Após a PNRS, vieram o Acordo Setorial, o Decreto n.º 10.240/2020, e a DD da CETESB, na tentativa de estruturar, implementar e operacionalizar a logística reversa de eletrônicos. Porém, como relatado pelas empresas anteriormente, há uma dificuldade no reconhecimento dos resíduos como matéria-prima e a sua valorização.

Foi visto também que os resíduos eletrônicos possuem uma composição diversificada, que incluem materiais perigosos (como metais pesados), materiais dificilmente recicláveis (como determinados plásticos), materiais sem valor de mercado (como a sílica), ou ainda os metais preciosos com expressivo valor econômico que podem ser encontrados em circuitos impressos e integrados (como a prata, ouro e platina). (LEMOS, 2013)

E pela diversidade de materiais na composição destes resíduos eletrônicos, eles requerem um gerenciamento complexo e oneroso, embora alguns materiais sejam materiais de alto valor agregado, mas que por não serem devidamente reconhecidos como matérias-primas são descartados sem nenhum valor. E grande parte destes resíduos acaba sendo destinados aos aterros.

Os resíduos eletrônicos, por serem descartados em conjunto com os resíduos urbanos domésticos, acabam gerando diversos problemas ao meio ambiente, ao ar, ao solo e às águas subterrâneas, e a saúde pública, principalmente pela falta de uma estrutura de coleta adequada e pelo desconhecimento dos consumidores sobre o descarte correto. (PEREIRA, 2017)

E conforme a PNRS, os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes são juridicamente responsáveis pelo ciclo do produto, desde o seu desenvolvimento e fabricação até a destinação ambientalmente adequada dos resíduos pelos consumidores, que deverão efetuar a devolução dos produtos eletrônicos aos comerciantes e distribuidores, após o seu uso. (LEMOS, 2013)

Os comerciantes e distribuidores, por sua vez, deverão devolvê-los aos fabricantes ou importadores os produtos que foram devolvidos pelos consumidores, para que então os resíduos sejam descartados de maneira adequada pelos fabricantes ou importadores.

Contudo, a devolução pelos consumidores aos comerciantes e distribuidores não ocorre, pois grande parte dos consumidores não tem consciência de sua responsabilidade social e ambiental e o quão prejudicial pode ser o descarte incorreto dos resíduos. (LEMOS, 2013)

Há a necessidade da divulgação das empresas em conjunto com o poder público, aos seus clientes, para que os consumidores sejam orientados a respeito do descarte correto após o término da vida útil do produto, bem como a divulgação das vantagens da logística reversa e os benefícios que ela traz. Pois na maioria das vezes, os produtos descartados ainda apresentam boas condições de uso, porém o conserto acaba sendo descartados pela falta de peças para substituição ou reparo.

Desse modo, como visto anteriormente, com a publicação do Decreto n.º 10.240/2020, espera-se uma maior participação dos consumidores na logística reversa, com o descarte dos resíduos eletrônicos nos pontos de coleta, que estão em fase de implantação em todo o território nacional. Além disso, com os investimentos na divulgação em massa, educação ambiental e campanhas que beneficiem os consumidores, como bônus ou créditos para que retornem seus eletrônicos após o fim da vida útil aos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, também espera-se um maior engajamento da população. (ALVES, 2017)

O consumidor deve ser visto como um agente ativo da logística reversa e deve cumprir com seus deveres, como os demais atores da PNRS, pois a sua adesão é essencial para a efetividade da logística reversa. (SANTOS, 2017)

Contudo, atualmente, além da baixa participação dos consumidores na logística reversa, o retorno dos resíduos aos fabricantes e importadores, ainda é visto como um custo para a maioria das empresas, sendo agravada pela falta de

investimento do poder público em saneamento básico, incluindo a destinação correta dos resíduos sólidos e os serviços de limpeza urbana, que não recebem a devida atenção. Somente uma parcela dos resíduos eletrônicos é coletada pelos catadores, autônomos ou associados em cooperativas, e parte desses resíduos é exportada pela falta de investimento em infraestrutura e tecnologia para o processamento desses materiais no Brasil. (COUTO, 2017)

Além da falta de infraestrutura e tecnologia para o processamento destes resíduos, as condições de trabalho e a remuneração dos trabalhadores que atuam na separação dos materiais são precárias, e chegando a ferir as normas de saúde e segurança do trabalho. (SANT'ANNA, 2015)

A desvalorização dos resíduos eletrônicos estimula o crescimento do mercado de trabalho informal, bem como o crescimento de subempregos. E na medida em que os resíduos são valorizados e passam a ser reutilizados e reciclados com frequência, adquirem valor econômico, ecológico e logístico, criando melhores condições de trabalho e remuneração aos trabalhadores. (SANT'ANNA, 2015)

O investimento do poder público e das empresas na capacitação de profissionais especializados na separação de materiais dos resíduos eletrônicos, o apoio a linhas de créditos para que as empresas possam investir em infraestrutura e pesquisa para o desenvolvimento de novas tecnologias de separação dos diversos materiais que compõem os resíduos eletrônicos, também contribuem para a valorização dos resíduos eletrônicos. (COUTO, 2017)

A atuação do poder público na promoção de incentivos fiscais para o uso de material reciclado ou recuperado, através da redução ou da isenção de impostos contribui com a redução de custos com o transporte dos resíduos, pois na maioria das vezes os resíduos são bitributados, acarretando em altos custos de operação da logística reversa. (SANCHES, 2018)

Verifica-se então, que o 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 ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei (BRASIL, 2010, Art. 3º, X),

eletrônicos é suficiente para gerar uma mudança no paradigma do resíduo sem valor econômico. E essa valorização além de viabilizar a logística reversa, permite que os resíduos retornem ao ciclo produtivo através do reuso e da reciclagem, criando condições para que esses materiais substituam as matérias-primas extraídas da natureza, por materiais reaproveitados que seriam descartados.

Desse modo, conclui-se que a valorização dos resíduos eletrônicos e a implantação da logística reversa, contribuem para a redução de diversos impactos ambientais pelo descarte irregular e para a redução na exploração dos recursos naturais. (ALVES, 2017)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise da logística reversa de eletrônicos, com base na PNRS, no Acordo Setorial para implantação de sistema de logística reversa de produtos eletrônicos, no Decreto n.º 10.240/2020 e na DD da CETESB n.º 114/2019/P/C, concluiu-se que essas políticas foram um grande avanço no tratamento dos resíduos sólidos, especialmente dos resíduos eletrônicos.

O poder público, como promotor de políticas públicas ambientais, deve fiscalizar o cumprimento da legislação, investir em educação ambiental da população, apoiar linhas de créditos para investir em novas tecnologias e infraestrutura, além de promover incentivos fiscais para o uso de material reciclado ou recuperado.

Com o trabalho, concluiu-se que o gerenciamento adequado dos resíduos contribui para valorização dos resíduos sólidos e para a viabilização da logística reversa de eletrônicos, trazendo diversos benefícios ao meio ambiente, como a redução de impactos ambientais e a redução da extração dos recursos naturais.

Mas principalmente, é necessária uma reflexão sobre a forma como consumimos e o quanto de recursos naturais extraímos para produzir tudo o que consumimos. Precisamos refletir sobre a manutenção da vida na Terra das presentes e das futuras gerações.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. A., SILVA, A. R. P., PIMENTEL, L. R. **Resíduos Eletroeletrônicos: Considerações sobre a Logística Reversa e sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Boletim de Geografia, v. 34, n. 3, p. 16 – 29. Maringá, PR. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/24766/0>>. Acesso em 21/02/2021.

BRASIL. **Acordo Setorial para Implantação de Sistema de Logística Reversa de Produtos Eletrônicos de Uso Doméstico e seus Componentes**. Ministério do Meio Ambiente. Brasil. 2019. Disponível em: <https://sinir.gov.br/images/sinir/Acordos_Setoriais/Eletroeletr%C3%B4nicos/Acordo_Setorial_-_Eletroeletr%C3%B4nicos__sem_anexos.pdf>. Acesso em 29/01/2021.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Casa Civil, Presidência da República. Brasil. 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm#:~:text=DISPOSI%C3%87%C3%95ES%20PRELIMINARE S-,Art.,final%20ambientalmente%20adequada%20dos%20rejeitos.>. Acesso em 14/05/2021.

BRASIL. **Decreto n.º 10.240**. Poder Executivo. Brasil. 2020. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.240-de-12-de-fevereiro-de-2020-243058096>>. Acesso em 10/07/2021.

BRIDA, I. C. **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos: uma Análise do Sistema no Brasil**. Revista Tecnologia e Ambiente, v. 25. ISSN Eletrônico: 2358-9426. ISSN Impresso: 1413-8131. Criciúma, SC. 2019. Disponível em: <<http://periodicos.unesc.net/tecnoambiente/article/download/5409/4797>>. Acesso em 21/0/2021.

BRITO, J. L. R., RUIZ, M. S., KNISS, C. T., SANTOS, B. B. S., JORDANI, A. R. **Desafios e Oportunidades na Reciclagem de Equipamentos Eletroeletrônicos pela Recicladora Urbana de Jacareí-SP: um estudo de caso**. XIX ENGEMA. ISSN: 2359-1048. 2017. Disponível em: <<http://engemausp.submissao.com.br/19/anais/arquivos/421.pdf>>. Acesso em 11/02/2021.

CALLEFI, M. H. B. M., BARBOSA, W. P., RAMOS, D. V. **O papel da logística reversa para as empresas: fundamentos e importância**. Revista Gestão Industrial, v. 13, n. 4, p. 171 – 187. Ponta Grossa, PR. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/download/5844/5500#:~:text=Para%20o%20cen%C3%A1rio%20empresarial%20a,o%20ponto%20principal%20para%20a>>. Acesso em 01/05/2021.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Decisão de Diretoria n.º 114/2019/P/C**. Republicada no Diário Oficial Estado de São Paulo - Caderno Executivo I (Poder Executivo, Seção I), edição n.º 129 (206) do dia

30/10/2019. 2019. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/DIVULGA%C3%87%C3%83O-DA-DD-114-2019-P-C-Procedimento-pa-incorpora%C3%A7%C3%A3o-da-Logistica-Reversa-no-lic.ambiental.pdf>>. Acesso em 30/03/2021.

COUTO, M. C. L., LANGE, L. C. **Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil**. Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 5, n. 5, p. 889 – 898. ISSN 1809-4457. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522017000500889&tlng=pt>. Acesso em 21/02/2021.

FERNANDEZ, J., MOURA, A., ROMA, J. C. **Sistema de logística reversa: responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida do produto**. Desafios do Desenvolvimento – IPEA, ano 9, edição 74. 2012. Disponível em: <http://desafios.ipea.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2835:catid=28&Itemid=23>. Acesso em 10/07/2021.

LEMOS, P. F. I., MENDES, J. M. A. **Resíduos Eletrônicos e seu Panorama Jurídico no Brasil: desafios regulatórios e oportunidades de implementação de sistemas de logística reversa**. Revista de Direito Ambiental, v. 72/2013, p. 39. 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/339209762_Residuos_eletroeletronicos_e_seu_panorama_juridico_no_Brasil_desafios_regulatorios_e_oportunidades_de_implimentacao_de_sistemas_de_logistica_reversa_Revista_de_Direito_Ambiental_v_72_2013>. Acesso em 10/05/2021.

LEMOS, P. F. I., SILVA, A. C. C. F. A. **Responsabilidade compartilhada: o papel dos gestores de risco e os limites da responsabilidade preventiva**. Cadernos Jurídicos da Escola Paulista da Magistratura, ano 20, n. 48, p. 73 – 85. São Paulo. 2019. Disponível em: <http://www.tjsp.jus.br/download/EPM/Publicacoes/CadernosJuridicos/48.04%20ayoub_lemos.pdf?d=636970733448306078>. Acesso em 08/03/2021.

OLIVEIRA, K. **Fim dos lixões é adiado por falta de comprometimento dos municípios**. Jornal da USP. 2020. Disponível em <<https://jornal.usp.br/atualidades/fim-dos-lixoes-e-adiado-por-falta-de-compromisso-dos-municipios/>>. Acesso em 10/07/2021.

PEREIRA, R. S. C., GUNTHER, W. M. R., RIBEIRO, F. M. **Logística reversa de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: uma proposta de indicadores de monitoramento para o órgão ambiental**. XIX ENGEMA. ISSN: 2359-1048. 2017. Disponível em: <<http://engemausp.submissao.com.br/19/anais/arquivos/540.pdf>>. Acesso em 23/02/2021.

SANCHES, B. B. **Desafios da Reciclagem de Resíduos Eletroeletrônicos e suas Implicações na Logística Reversa**. Escola Superior da CETESB. São Paulo, SP. 2018. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/escolasuperior/producao-tecnico-cientifica/pos-graduacao-conformidade-ambiental-com-requisitos-tecnicos-e-legais/bruna-barbi-sanches-tcc-2018-t1/>>. Acesso em 22/03/2021.

SANT'ANNA, L., MACHADO, R. T. M., BRITO, M. J. **Logística reversa de resíduos eletroeletrônicos no Brasil e no mundo: uma revisão sistemática.** Universidade Federal de Lavras – UFLA. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277004127_Logistica_reversa_de_residuos_eletroeletronicos_no_Brasil_e_no_mundo_uma_revisao_sistemica>. Acesso em 22/04/2021.

SANTOS, A. L., SANTOS, C. R. A. S., PASSOS, V. S., QUEIROZ, Z. A. K. **A destinação dos resíduos eletrônicos.** Leopoldianum – A produção do saber, ano 43, n. 119 e 120. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.unisantos.br/leopoldianum/article/view/737>>. Acesso em 14/05/2021.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos.** Secretaria Nacional de Saneamento e Ministério do Desenvolvimento Regional. 2015 e 2019. Disponível em: < A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, conhecida pela sigla PNSB, é uma pesquisa de periodicidade variável, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, i >. Acesso em 11/07/2021.