

DESAFIOS E PERSPECTIVAS NA ABORDAGEM MULTIDIMENSIONAL DA OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA DE PRODUTOS ELETROELETRÔNICOS: UM ENFOQUE NAS IMPLICAÇÕES SOCIAIS, AMBIENTAIS E ECONÔMICAS

CHALLENGES AND PERSPECTIVES IN THE MULTIDIMENSIONAL APPROACH TO THE PROGRAMMED OBSOLESCENCE OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC PRODUCTS: A FOCUS ON SOCIAL, ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC IMPLICATIONS

Esp. Fernando Rodrigo de Souza - CEUNSP

Dr. Adilson Rocha - Fatec Sorocaba

Resumo

O presente estudo apresentou os principais impactos sociais, ambientais e econômicos da obsolescência programada de produtos eletroeletrônicos são examinados neste estudo. Examinamos a dicotomia entre os interesses dos detentores dos meios de produção, dos trabalhadores e da sociedade em geral para desvendar as dinâmicas do mercado e suas ramificações no consumo desses produtos. Além disso, com base em um estudo empírico realizado no Núcleo de Gerenciamento Ambiental de Resíduos Eletroeletrônicos de Sorocaba e na empresa XYZ, recicladora de eletroeletrônicos na mesma cidade, examinamos a importância da logística reversa no gerenciamento do descarte e reutilização de resíduos sólidos eletrônicos. O objetivo desta pesquisa é obter uma melhor compreensão do fenômeno da obsolescência programada e suas várias facetas, enfatizando os problemas atuais e potenciais para uma abordagem mais sustentável e consciente na indústria e consumo de produtos eletroeletrônicos.

Palavras-chave: Obsolescência Programada; Impactos Multidimensionais; Logística Reversa.

Abstract

The main social, environmental and economic impacts of the planned obsolescence of electronic products are examined in this study. We examined the dichotomy between the interests of those who own the means of production, workers and society in general in order to uncover the dynamics of the market and its ramifications for the consumption of these products. Furthermore, based on an empirical study carried out at Sorocaba's Nucleus for the Environmental Management of Electronic Waste and at company XYZ, an electronics recycler in the same city, we examined the importance of reverse logistics in managing the disposal and reuse of solid electronic waste. The aim of this research is to gain a better understanding of the phenomenon of programmed obsolescence and its various facets, emphasizing the current and potential problems for a more sustainable and conscious approach in the industry and consumption of electrical and electronic products.

Keywords: Programmed Obsolescence; Multidimensional Impacts; Reverse Logistics.

1 INTRODUÇÃO

A crescente interdependência entre tecnologia e sociedade e a busca constante por inovação e consumo criaram uma complexa teia de dilemas e contradições. Nesse contexto, a obsolescência programada de produtos eletrônicos surge como um fenômeno cujas raízes estão profundamente entrelaçadas nos domínios social, ambiental e econômico. Enquanto as maravilhas da eletrônica moderna continuam a moldar nosso mundo, uma sombra silenciosa paira sobre o processo de fabricação, consumo e descarte desses produtos.

Esta análise crítica visa desvendar a natureza multifacetada do envelhecimento planejado e suas manifestações nas áreas que moldam nossas vidas. Um estudo perspicaz dos efeitos sociais revela as consequências do ciclo violento de liberação e substituição e descreve os efeitos psicossociais da cultura do descarte. Além disso, olhamos atentamente para as dimensões econômicas, desvendando os incentivos que perpetuam esse paradigma, bem como olhamos para a desigualdade econômica interna que resulta do consumo incessante.

A abordagem atinge profundamente o meio ambiente, onde o lixo eletrônico, muitas

vezes invisível a olho nu, cria um rastro tóxico que se espalha por ecossistemas delicados. No entanto, esta jornada não se limita à mera crítica; ele busca diligentemente soluções. Exploramos a logística reversa como um sinal de esperança que ilumina a possibilidade de transformar resíduos em recursos e aliviar as pressões ambientais. Pesquisas empíricas do Centro de Gestão Ambiental de Resíduos Eletrônicos e de uma empresa de reciclagem de eletroeletrônicos de Sorocaba lançam luz sobre a viabilidade dessas estratégias. No centro desta análise aprofundada está a necessidade urgente de reavaliar o nosso papel como consumidores e cidadãos. Reconhecemos a convergência social, ambiental e econômica, somos convidados a cruzar as fronteiras tradicionais e buscar um entendimento abrangente. Os impactos sociais, ambientais e econômicos do envelhecimento planejado não são mais detalhes de um cenário complexo. eles representam o cerne de uma história que desafia nosso compromisso com a sustentabilidade e a justiça e exige uma abordagem mais informada e compassiva da eletrônica que permeia nosso presente.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Dinâmica entre Obsolescência Programada, Consumismo e Sustentabilidade

Desde pressões competitivas, custos operacionais, gastos com recursos humanos, custos administrativos, retenção de clientes, até a busca de mercados consumidores viáveis, uma combinação de diversos fatores conflita com o panorama operacional da logística de produtos e serviços. Especialmente em organizações comerciais, essas dinâmicas interagem de maneira complexa, exigindo que as organizações planejem e executem cuidadosamente suas atividades dentro de uma estrutura logística abrangente comum.

No contexto do consumismo, vigorosamente impulsionado pelas forças do mercado em busca da otimização da rentabilidade, dispositivos logísticos que suportam o consumo e o descarte de produtos, muitas vezes determinados por ciclos de vida pré-definidos, urge considerar dois aspectos inter-relacionados. Dado que os mercados capitalistas tendem a pressionar as indústrias para encurtar a vida útil de seus produtos, é importante entender completamente os mecanismos subjacentes a esse fenômeno. Reconhecendo a relação simbiótica entre aumento do consumo, penetração do produto e intensa competição de mercado, fica claro que comprar novos computadores é mais

lucrativo do que consertar ou atualizar os existentes (CALVÃO et al., 1999). Esse fenômeno é conhecido como "obsolescência planejada", conceito desenvolvido por Bernard London em seu livreto "Ending Depressions Through Planned Obsolescence". A proposta de London, pretendia aliviar a recessão americana por meio da obsolescência planejada, mas preconizava a interrupção intencional do ciclo de vida do produto, embora as autoridades da época não a implementassem (LONDON, 1932). O objetivo dessa abordagem era estimular as vendas de novos bens, estimular a demanda e criar oportunidades adicionais de emprego, com o objetivo de aliviar a crise.

A obsolescência programada envolve essencialmente a redução intencional da vida útil ou da funcionalidade de um produto, cuidadosamente pensada para incentivar a repetição de compras por parte dos consumidores em intervalos mais curtos, aumentando assim a lucratividade do negócio. Contribui para a melhoria da lucratividade (ZANATTA, 2013). De acordo com Packard (1965), três modalidades diferentes contribuem para a obsolescência do produto: Obsolescência qualitativa, o design estratégico de produtos que se degradam ou se desgastam mais rapidamente do que sua vida útil pretendida. A obsolescência baseada na atratividade reduz a atratividade de um produto devido ao surgimento de novos estilos e mudanças que tornam o produto menos atraente. Este paradigma também inclui o conceito de obsolescência imediata exemplificado por produtos descartáveis, como copos plásticos, absorventes higiênicos e fraldas (LEONARD, 2011).

Demonstra uma complexa e multifacetada dinâmica de mercado, pressões competitivas e motivos de lucro, na qual a manipulação estratégica do ciclo de vida do produto e dos processos logísticos é uma operação fundamental. A redução intencional do ciclo de vida dos produtos aumenta os lucros das empresas e promove o dinamismo do mercado, enquanto um mundo enfrenta a sustentabilidade, a utilização de recursos, as preocupações ambientais e os padrões justos de consumo. Também levanta questões pertinentes sobre as implicações morais de tais ações em e neste contexto, urge a procura de soluções que equilibrem as exigências do mercado numa abordagem sustentável que assegure o equilíbrio entre o lucro e a responsabilidade social e ambiental.

No paradigma econômico capitalista, todas as coisas são avaliadas com base na gama de quantidades econômicas que representam. A perspectiva da economia é quantificar a realidade na forma de "valor de mercado", o que leva à globalização do capital como

forma de totalizar a existência do mundo (LEFF, 2010). No entanto, as distorções trazidas por esse sistema econômico capitalista tornam-se aparentes nos atos de produção, consumo e descarte.

Alcançar o desenvolvimento sustentável é permeado pela complexa questão de garantir a continuidade de sistemas econômicos que funcionam com base na exploração constante de recursos naturais finitos. Surge então uma ligação percebida entre a dinâmica da produção, o mercado e o meio ambiente, formando um processo essencial e inegável. Qualquer teoria que postule um conflito fundamental entre economia e ecologia se revelará inadequada e infundada (DERANI, 2008).

A relação entre meio ambiente e consumo tornou-se um ponto focal dos debates sobre políticas ambientais em nível nacional e internacional. A sociedade de consumo criada pelo advento da industrialização tem sido objeto de análise por diversos estudiosos. Na verdade, é um símbolo da economia capitalista, e tem sido criticado no contexto da busca por uma sociedade sustentável. Esse fenômeno pode ser entendido como a evolução do próprio capitalismo, que assume novas formas e se caracteriza como modernidade (PORTILHO, 2010). A prática do consumo e a lógica da demanda são elementos essenciais do atual modelo de desenvolvimento capitalista. No entanto, combinados com a explosão da tecnologia, esses fatores contribuem para ameaças ambientais sem precedentes e têm um impacto muito sério na sociedade. O mundo tecnológico de hoje é visto como um futuro sem limites e as questões de sustentabilidade são frequentemente subestimadas.

Na situação atual, o espaço físico não é mais um obstáculo e a distância parece importar menos. Anteriormente, sem o aparato de globalização, a sociedade era principalmente uma sociedade produtiva, mas hoje é estruturada como uma sociedade de consumo no nível industrial. A lógica econômica orientada para o consumidor exige gratificação imediata. Ou seja, os bens consumidos devem fornecer gratificação imediata, e essa gratificação deve durar enquanto o ato de consumo continuar. Isso levanta a questão de Sigmund Baumann: precisamos consumir para viver ou o ser humano vive para poder consumir? (BAUMAN, 1999).

A importância do consumo como parte integrante da satisfação das necessidades básicas não pode ser negada. No entanto, a expansão das necessidades que acompanham o desenvolvimento da sociedade tem levado a um aumento do consumo, o que tem grande impacto no meio ambiente. O aumento da quantidade de resíduos

gerados devido ao aumento do consumo tornou-se um desafio inevitável. Diante desse problema, o conceito de política nacional de resíduos e logística reversa tem se mostrado uma tentativa de encontrar uma solução sustentável para o problema dos resíduos.

Mas rejeitar os luxos consumistas, pode desencadear uma busca pela sustentabilidade em um contexto globalizado. No entanto, é importante evitar a simplificação e a interpretação ingênua desse processo. A crise atual é política e social, e o equilíbrio final entre consumo e sustentabilidade está em desacordo com o atual modelo de desenvolvimento, baseado na busca incessante do lucro por grandes corporações em mercados mundiais livres.

2.2 Logística reversa e a Política Nacional de resíduos Sólidos

A lei da Política Nacional de resíduos Sólidos instituiu o instrumento da logística reversa que visa reduzir o desperdício no meio ambiente e reaproveitar materiais e peças de reposição, que podem ser usados e muitas vezes são descartados. A Política Nacional, tem como premissa prevenir danos ao impor certas obrigações. Todos os beneficiários, tanto na produção quanto no consumo, têm responsabilidade ambiental pela produção de resíduos. O objetivo é reduzir a geração de resíduos e mostrar que os resíduos gerados não são de responsabilidade exclusiva do poder público. A sociedade como um todo deve se preocupar com os resíduos e com o impacto ambiental que eles geram. A responsabilidade compartilhada nada mais é do que a participação compartilhada, um conjunto de ações voltadas para o correto gerenciamento dos resíduos. Ressalta-se que sem o controle e responsabilidade, principalmente da sociedade, com a opção por produtos com vida mais longa e por produtos extremamente necessários, as empresas não terão interesse em deixar de produzir bens de pouca duração e continuarão a praticar a obsolescência programada e percebida. Ainda que o argumento seja que, por serem menos resistentes, os produtos têm menor custo e por essa razão, tornam-se mais acessíveis a toda a população, não mais se justifica.

Nesse sentido, destaca-se a importância do controle social, conceituado no inciso VI, do referido artigo 3º, da Lei 12.305/2010, como sendo o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos

de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos. Para que ocorram as transformações necessárias à mudança de concepções sobre a produção e descarte consciente, é preciso que exista um maior empenho na prática da educação ambiental não somente nas instituições educacionais, mas em toda a sociedade (cidadãos, governos, empresas), e que exista uma mudança de paradigma cultural. Todos os beneficiários, tanto de produção quanto de consumo, são ambientalmente responsáveis pela geração dos resíduos. O intuito também é induzir a redução de geração de resíduos e demonstrar que a responsabilidade pelos resíduos gerados não é somente do Poder Público. A sociedade como um todo precisa se preocupar com os seus resíduos e com o impacto ambiental que eles podem gerar. Além dos entes federativos, a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos apresenta extensa lista de pessoas jurídicas (públicas e privadas) responsáveis por elaborar e cumprir seu próprio plano de gerenciamento de resíduos sólidos. São elas: geradores de resíduos dos serviços de saneamento básico; geradores de resíduos industriais; geradores de resíduos de saúde; geradores de resíduos de mineração; estabelecimentos comerciais e de serviços que gerem resíduos perigosos ou que gerem resíduos que por sua natureza, composição ou volume não sejam equiparados a resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal; as empresas de construção civil; e, os responsáveis por portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários e passagens de fronteira (BRASIL, 2010). Na seção II da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que trata da “responsabilidade compartilhada”, fica estabelecido que todos os indivíduos, independentemente da posição que ocupar, devem participar do sistema, cuja complexidade dificilmente poderia ser maior. Assim, consumidores, poderes públicos, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, catadores de resíduos e recicladores passaram a ter a obrigação de implantação de procedimento para retorno de tais produtos, com a consequente e indispensável destinação final ambientalmente adequada. Dessa forma, a Política Nacional de Resíduos Sólidos ampliou não apenas a responsabilidade do produtor, como também a responsabilidade do consumidor, pois estabelece que este deve acondicionar de forma adequada o seu resíduo para posterior recolhimento, e onde houver coleta seletiva, deverá proceder à correta separação de seu resíduo. Essa política de resíduos tem sua espinha dorsal na temática da sustentabilidade. Pressupõe a tomada de consciência sobre o papel ambiental, econômico, social e político que

cada cidadão desempenha em sua comunidade, exigindo a integração de toda a sociedade no processo de construção do futuro a partir de um visão sistêmica e integrada (MARTINS et al., 2013). Nesse sentido, a partir da criação e instituição do princípio da responsabilidade compartilhada, a Política Nacional de Resíduos Sólidos instituiu como sua ferramenta principal a logística reversa que visa ações para facilitar o retorno dos resíduos aos seus geradores, os quais deverão arcar com os custos da sua implementação. Nesse cenário, pela amplitude de materiais descartados, foi necessário modernizar o sistema logístico e, a partir dessa situação, surgiu um novo conceito em logística denominado: logística reversa, com a proposta de revalorização dos produtos obsoletos. A logística reversa prevê o retorno para a indústria de materiais como eletroeletrônicos e pneus, para que possam ser reaproveitados pelo fabricante. Para que seja eficiente, requer o envolvimento de todos na linha de produção e distribuição: fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e o próprio consumidor, responsável pela devolução do produto aos postos de coleta. A Lei instituiu o mecanismo de logística reversa buscando reciclar, reinserir e reaproveitar os resíduos na cadeia produtiva, oferecendo condições ambientalmente adequadas aos rejeitos finais desses processos, bem como proceder à inserção social de grupos de catadores. Esse inciso (XII) traz a preocupação sobre a logística como forma de serem cumpridos os padrões sustentáveis de produção e consumo e serviços, pois esse comportamento é que poderá atender às necessidades das gerações atuais e oferecer condições de sobrevivência para as futuras. A logística reversa promove a redução de custos, pois os setores empresariais poderão reaproveitar materiais que percorreram o caminho de volta. Estes empreendedores serão beneficiados e, conseqüentemente, responsáveis pelo recolhimento ou reutilização dos seus resíduos, procedimentos do sistema de logística reversa. A consolidação desse sistema depende, também, do Comitê Orientador para Implantação do Sistema de Logística Reversa (cuja finalidade é promover a implantação do sistema no país – instituído pelo Decreto nº 7.404/2010). A logística reversa, é a área da logística empresarial que “planeja, opera e controla o fluxo do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo, ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo”, realizado por meio dos canais de distribuição reversos, ou seja, é a área da logística que trata dos aspectos de retorno de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo. A logística reversa consiste em agregar valor a um

bem após o fim de sua vida útil, reintegrando-o novamente ao ciclo produtivo (LEITE, 2002).

A logística reversa é formada por atividades associadas para recuperar equipamentos, produtos, componentes, materiais ou mesmo todo um sistema técnico. Essa recuperação tem por objetivo a revenda de um item ou pode ser acompanhada de uma série de processos como coleta, inspeção, separação, remanufatura ou reciclagem. Esse processo agrega, ao produto, valor de natureza econômica, ecológica, legal e melhora a imagem corporativa diante do consumidor (BRITO e DEKKER, 2002). Em relação à estrutura da logística reversa, principalmente dos resíduos eletroeletrônicos, entende-se que paira um imenso paradoxo, pois esta, por si só, não dará conta do volume de descarte se não forem revistas questões relacionadas ao nosso atual modelo de desenvolvimento. Assim, na contramão das iniciativas de um consumo sustentável, de uma Política Nacional de Resíduos e de um instrumento de logística reversa, está o nosso modelo atual de desenvolvimento, em que a racionalidade econômica e a lógica do mercado fazem preponderar seus interesses em detrimento de um meio ambiente sadio e equilibrado. Em decorrência dessa racionalidade, apresentam-se como exemplo, os equipamentos eletroeletrônicos e os seus impactos negativos.

2.3 Abordagem Multidimensional da Obsolescência Programada de Produtos Eletroeletrônicos

A obsolescência programada, a estratégia de limitar intencionalmente a vida útil de um produto para encorajar a substituição frequente, tem gerado um debate significativo em muitas áreas da sociedade atual. No contexto de produtos elétricos e eletrônicos, esta prática levanta muitas questões complexas que transcendem as fronteiras sociais, ambientais e econômicas.

Os impactos sociais afetam diretamente a saúde das pessoas expostas aos Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE). Combinações dos diferentes elementos e agentes químicos presentes nestes produtos. Em caso de contaminação, é fundamental estudar os efeitos do descarte. Segundo Prado et al., (2016), contaminação por elementos químicos, principalmente metais, por poeira, alimentos e água contaminados, contato com placas, soldas e cabos, manuseados precariamente

ao ar livre. Existem mais de 60 elementos químicos presentes nos REEE que podem causar câncer, doenças renais e distúrbios neurológicos nos organismos quando manuseados de forma inadequada. Os elementos químicos causam uma série de problemas de saúde com o manuseio e exposição inadequada. Se manipulados de forma inadequada, elementos químicos podem ocorrer dentro de organismos vivos. Os elementos químicos causam muitos problemas de saúde quando manipulados ou expostos de forma incorreta (UMAIR et al., 2015). A obsolescência planejada tem o potencial de impulsionar a economia, estimulando a demanda por novos produtos e criando empregos na indústria. A inovação contínua que acompanha esta estratégia permitirá o acesso a dispositivos mais avançados e eficientes, melhorando a qualidade de vida dos consumidores. Mas essa cultura de consumo tem um lado negro. É a motivação para a compra excessiva, muitas vezes baseada na extravagância e impulsionada por campanhas publicitárias atraentes.

A busca constante por coisas novas pode fazer com que os consumidores tenham dificuldade para acompanhar, levando ao endividamento e à pressão psicológica. A obsolescência programada também pode aumentar a desigualdade, pois nem todos têm condições financeiras de acompanhar o ritmo dessa prática. Pode impulsionar a economia, mas sua contribuição para o bem-estar social é questionável, pois pode perpetuar ciclos insustentáveis de consumo.

No campo ambiental, a obsolescência programada é um grande desafio. A geração contínua de lixo eletrônico devido à substituição frequente de produtos contribui para a poluição ambiental, esgotamento de recursos naturais e escassez de energia. Grande parte desses resíduos contém materiais tóxicos que são difíceis de reciclar, agravando os problemas de gestão de resíduos e colocando em risco ecossistemas frágeis.

Os resíduos sólidos estão aumentando devido ao aumento do consumo da população e à compra generalizada de produtos. No cenário mundial, muitos países, inclusive o Brasil, passaram por grandes mudanças em um curto espaço de tempo na busca pelo desenvolvimento, incentivando a instalação de grandes fábricas e grandes edifícios e buscando autonomia em determinadas áreas. Como resultado, grandes quantidades de resíduos e resíduos estão sendo gerados em quantidades iguais.

O crescimento populacional e industrial, aliado à fragilidade do planejamento urbano, tem criado problemas ambientais. Os detentores do poder que controlavam o desenvolvimento econômico decorrente da produção e distribuição de bens de

consumo não consideravam que esse desenvolvimento desordenado levaria ao esgotamento dos recursos naturais, muito menos à geração de todo tipo de resíduo (HANSEL E CARDOSO, 2014).

No entanto, também é importante reconhecer que a inovação tecnológica pode levar a avanços em eficiência energética, redução de emissões e uso sustentável de recursos. Visar designs mais duráveis e reparáveis e práticas de reciclagem e reutilização mais eficazes pode reduzir o impacto negativo da obsolescência planejada. Dessa forma, podemos transformar essa prática em uma oportunidade de promover práticas mais sustentáveis na indústria e no consumo.

Do ponto de vista econômico, a obsolescência programada pode estimular a atividade econômica no curto prazo, aumentando assim as vendas e a produção. No entanto, esta abordagem requer extração contínua de recursos naturais e gera grandes quantidades de resíduos, que podem não ser sustentáveis a longo prazo. Além disso, os consumidores podem ser desencorajados a investir em produtos quando esperam que eles se tornem obsoletos, o que pode afetar a demanda futura.

Segundo Penmam e Stock (1994) em diversos países existem pesquisas e histórias que demonstram a organização e estruturação dos canais reversos de distribuição, mostrando uma relação eficiente e equilibrada entre os bens e materiais do fluxo reverso e a disponibilidade dos materiais de pós-consumo correspondentes, gerados a partir de diversas etapas, retornos financeiros compatíveis com as necessidades, sejam pessoas jurídicas ou físicas.

Alternativas para mitigar esses impactos econômicos incluem a promoção de modelos de negócios baseados na locação de serviços e produtos e a introdução de políticas governamentais que estimulem a durabilidade e a reparabilidade. A promoção da inovação responsável que considera tanto o progresso tecnológico quanto a sustentabilidade econômica de longo prazo pode equilibrar as aspirações comerciais com as necessidades sociais e ambientais.

3 METODOLOGIA

A pesquisa começou com uma extensa revisão da literatura com o objetivo de explorar as principais teorias e conceitos relacionados à obsolescência planejada, consumo sustentável, economia circular, impactos socioambientais e outras questões relacionadas. Esta etapa permitiu a construção de um quadro teórico robusto que

apoiou a investigação global, permitindo a formulação de hipóteses e questões de investigação relacionadas. Isso foi seguido por um estudo de campo que incluiu o Núcleo Ambiental de Resíduos Eletroeletrônicos e a cooperação com a empresa de reciclagem de eletrônicos da cidade: XYZ. Esta pesquisa de campo consiste em entrevistas com especialistas do setor, observação em primeira mão de práticas de reciclagem, análise de processos de logística reversa e avaliação de estratégias para minimizar o impacto da obsolescência planejada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo de campo foi realizado no período de 22 de novembro de 2022 a 07 de janeiro de 2023 na sede de uma empresa de manufatura que atua no ramo há mais de 10 anos. A empresa está sediada em São Paulo, Brasil. As respostas fornecidas refletem os posicionamentos dos gerentes das empresas de renovação registradas na logística de devolução de celulares do fabricante.

Visando a contribuição para a sustentabilidade do processo de renovação, a empresa não descarta diretamente os componentes não utilizados. Isso é feito por subcontratados e apenas materiais não reutilizáveis são enviados para a empresa de reciclagem de REEE designada pelo fabricante. Todos os componentes são reutilizáveis, especialmente o display. Estima-se que cerca de 10% dos celulares devolvidos passem pelo processo de reciclagem. A usina de reciclagem de REEE, tritura peças não utilizadas, realiza a separação e faz a destinação adequada, que pode ser reutilizada para fazer móveis ou colocá-los de volta na fabricação de autopeças e eletrodomésticos. Os metais preciosos são tratados termicamente e vendidos nos mercados interno ou internacional. No entanto, a empresa não consegue mensurar a quantidade de resíduo que é reciclado, já que os resíduos de celulares estão misturados a televisores, computadores e todo tipo de outros aparelhos eletrônicos. Isso comprova que a logística de coleta de celulares reduz a geração de resíduos, reduzindo assim o impacto ambiental.

O processo de seleção viabiliza a capacidade técnica dos celulares usados é conseguida através de um processo de atualização tecnológica que envolve várias etapas. A maior parte do REEE é reciclada. Peças com alto valor agregado são destinadas à revenda, e peças com pequenos defeitos são consertadas e revendidas. As peças defeituosas estão sujeitas a reparação.

Os preços dos produtos vendidos online e em lojas físicas são baseados nos preços de produtos similares vendidos no mercado. Os celulares são adquiridos por aproximadamente 35% do valor de revenda do mercado. Um processo de recompra de celulares usados também está em uso, com cerca de 400 celulares devolvidos a cada semana, com uma taxa de resposta de 10-12%. Esses dados são semelhantes aos de outros estudos.

O processo de logística reversa é realizado em cooperação entre o fabricante e a empresa de reparo. A empresa compra as mercadorias devolvidas diretamente do fabricante. Mas o processo depende dos procedimentos da empresa e da disponibilidade do produto. A logística reversa é intrincada devido a diversos fatores, como a sazonalidade das devoluções e a variedade de padrões de coleta/ entrega. O canal de vendas é composto por lojas físicas e sites de e-commerce. E há uma grande diferença na taxa de retorno entre os dois canais. Como a empresa opera por meio de diferentes canais de venda, não há concorrência direta entre produtos renovados e novos. No entanto, pesquisas mostram que há concorrência desleal entre produtos novos e reconicionados no mercado. A reação dos gestores à falta de concorrência direta difere da realidade do mercado. Com base nas informações obtidas em questionários e análise documental. As empresas de reparação reciclam cerca de 4.308 quilos por ano. Isso reduz muito o lixo eletrônico. A empresa gera um faturamento de aproximadamente 226.500 USD por ano, o que demonstra o potencial econômico da logística reversa. O processo de renovação de celulares inclui a recolha, reparação e revenda de celulares usados, bem como a reciclagem de componentes e resíduos. Esse processo reduz o descarte inadequado de lixo eletrônico e promove a sustentabilidade.

Este estudo de caso destaca a importância da logística reversa na redução do impacto ambiental do descarte inadequado de celulares e lixo eletrônico. Esta empresa de renovação tem-se revelado eficaz na recolha de celulares usados, contribuindo para a economia circular e reduzindo o desperdício. No entanto, o estudo também revelou desafios como concorrência desleal e falta de conscientização do consumidor sobre a devolução de produtos usados. Melhorias futuras podem incluir aumentar a conscientização pública, expandir a energia renovável e trabalhar com outras empresas para fortalecer a logística de devolução de lixo eletrônico no Brasil. A aplicação desse

modelo de logística reversa pode ser estendida a outros produtos eletrônicos, contribuindo assim para a sustentabilidade ambiental e econômica do país.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo avaliou os complexos impactos sociais, ambientais e econômicos decorrentes da obsolescência programada em produtos eletroeletrônicos, desvelando as intrincadas relações entre os interesses dos detentores dos meios de produção, a força laboral e a sociedade em geral.

Nesse contexto, investigou-se de forma empírica a relevância da logística reversa no gerenciamento responsável e reutilização de resíduos sólidos eletrônicos, com foco no Núcleo de Gerenciamento Ambiental de Resíduos Eletroeletrônicos de Sorocaba e na recicladora XYZ.

A análise apresentada permitiu uma apreciação mais profunda da função crucial desempenhada pela logística reversa, abrindo portas para um descarte adequado e promovendo a reciclagem, reutilização e redução desses produtos, resultando em melhorias significativas no volume de resíduos. No entanto, o estudo confirmou a hipótese de que a obsolescência programada serve como ferramenta para maximizar os lucros empresariais, uma vez que os valores pagos pelos produtos são deliberadamente inflados, gerando um retorno financeiro substancial para os empresários e, assim, incentivando sua participação nesse mercado.

Da mesma forma, a pesquisa também validou a hipótese de que a logística reversa pode ser uma ferramenta eficaz para melhorar o descarte de resíduos eletroeletrônicos, desde que apoiada por políticas públicas que a estimulem. Os resultados mostram que uma boa gestão de REEE, com foco na reciclagem, reutilização e redução, trará benefícios significativos para os três pilares do desenvolvimento sustentável: social, ambiental e econômico. Essa abordagem requer cooperação estreita entre vários atores, como governo, sociedade e mercados, para combinar interesses individuais para promover interesses comuns. As questões ambientais surgiram como um componente chave desta situação, afetando ecossistemas inteiros e exigindo uma resposta coordenada e responsável. Além da análise acima, também foram apresentados no estudo resultados empíricos sobre a logística de devolução de celulares, mostrando que o processo de reforma se mostrou rentável e sustentável. A

eficiência do processo de reforma surpreendeu, superando modelos utilizados em outras indústrias e contribuindo para a sustentabilidade do setor de fabricação de celulares no Brasil. Isso tem implicações promissoras para o futuro da gestão de lixo eletrônico e mostra o potencial para cadeias de logística reversa ainda mais eficientes e sustentáveis em outras partes do país. No entanto, o estudo também revelou desafios significativos na implementação da logística de retorno, como a falta de conhecimento dos direitos e obrigações do consumidor e a necessidade de informação e conhecimento da legislação pertinente. A falta de informações regulatórias impede a plena utilização dos pontos de coleta e impede a participação efetiva do consumidor no processo de devolução de produtos eletrônicos descartados.

Neste sentido, é evidente a necessidade urgente de educação, comunicação e sensibilização para que os consumidores possam desempenhar um papel mais ativo na logística de devoluções. Atividades que promovam a disseminação de informações sobre a lei, a importância da reciclagem e as consequências do descarte inadequado do lixo eletrônico podem ajudar a superar essas barreiras e tornar a logística de devolução mais praticada.

Ao todo, este estudo fornece uma análise aprofundada dos múltiplos impactos da obsolescência eletrônica planejada e destaca a logística reversa como uma ferramenta importante para um descarte mais responsável e sustentável de lixo eletrônico sólido. enfatiza a importância de Embora os desafios permaneçam, o futuro está preparado para uma maior conscientização e ação para promover a cooperação público-privada eficaz em direção a um futuro mais sustentável para as indústrias de produtos eletrônicos e bens de consumo.

REFERÊNCIAS

BAUMAN, Z. Globalização: as consequências humanas. Trad. Marcus Penchel. Rio de Janeiro: Zahar, 1999.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm. Acesso em: 16 ago. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm.

Acesso em: 16 ago. 2023.

BRITO, M. P.; DEKKER, R. Reverse logistics: a framework. Econometric Institute Report EI 2002-38, Erasmus University Rotterdam, The Netherlands, 2002.

CALVÃO, A. M.; et al. O Lixo Computacional na Sociedade Contemporânea. Cascavel: I ENINED - Encontro Nacional de Informática e Educação, 1999. Disponível em <<http://www.inf.unioeste.br/enined/2009/anais/enined/A29.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2023.

DERANI, C. Direito Ambiental Econômico. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2008.

HANSEI, . M.; MACHADO, G. A. Justiça ambiental, riscos e políticas públicas ambientais. In: AUGUSTIN, Sérgio (org.). Direito e marxismo: meio ambiente. Caxias do Sul, RS: Educs, 2014.

LEFF, E. Epistemologia Ambiental. 5.ed. Tradução de Sandra Valenzuela; revisão de Paulo Freire Vieira. São Paulo: Cortez, 2010.

LEITE, P. R. Logística reversa: nova área da logística empresarial. Revista tecnológica, São Paulo, Publicare, maio, 2002.

LEONARD, A. A história das coisas: da natureza ao lixo, o que acontece com tudo que consumimos. Rio de Janeiro: Zahar, 2011. 302 p.

LONDON, B. Ending the Depression Through Planned Obsolescence. 1932.

MARTINS, J. X. F. MURARI, G. G. Os princípios ambientais na Política Nacional de Resíduos Sólidos. A questão principiológica. In: BECHARA, Erika (org.). Aspectos relevantes da Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010. São Paulo: Atlas, 2013, p. 19.

PACKARD, V. A estratégia do desperdício. São Paulo: Ibrasa, 1965. 311 p.

PENMAN, I.; STOCK, J. R. Environmental issues in logistics. In: ROBESON, James F.; COPACINO, William C. The logistics handbook. New York: The Free Press, p. 840-857, 1994.

PORTILHO, F. Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PRADO, O. A. Agravos à saúde decorrentes do descarte incorreto de resíduos eletroeletrônicos: revisão de literatura. XI workshop de pós- graduação e pesquisa do Centro Paula Souza, São Paulo, 2016.

UMAIR, S., et al. Social impact assessment of informal recycling of electronic ICT waste in Pakistan using UNEP SETAC guidelines. Journal Resources, Conservation and Recycling, v.95, p.46-57, 2015.

ZANATTA, M. A Obsolescência Programada Sob a Ótica Do Direito Ambiental Brasileiro. 2013. Disponível em <
http://www3.pucrs.br/pucrs/files/uni/poa/direito/graduacao/tcc/tcc2/trabalhos2013_2/marina_zanatta.pdf>. Acesso em 17 de agosto de 2023