



REDE DOCTUM DE ENSINO
TRABALHO FINAL DE CONCLUSÃO DE CURSO

CRISTIANO SILVA DIAS BENTO
LUIZ CLAUDIO COELHO

LOGÍSTICA REVERSA E SUAS VANTAGENS PARA AS ORGANIZAÇÕES

JUIZ DE FORA
2020

CRISTIANO SILVA DIAS BENTO
LUIZ CLAUDIO COELHO

LOGÍSTICA REVERSA E SUAS VANTAGENS PARA AS ORGANIZAÇÕES

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade Doctum como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Administração de empresas.

Orientadora: Lucília Napoleão Barros

JUIZ DE FORA
2020



CRISTIANO SILVA DIAS BENTO
LUIZ CLAUDIO COELHO

LOGÍSTICA REVERSA E SUAS VANTAGENS PARA AS ORGANIZAÇÕES

Trabalho Final de Curso apresentado ao Curso de Administração de empresas da Faculdade Doctum para obtenção de grau de Bacharel em administração de empresas.

Data da defesa: 08/07/2020

ASSINATURA DOS MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA

Lucília Napoleão Barros
Orientadora

Luciára Lopes Vilela Duque

Natália Fernandes Pinto

RESUMO

Nas últimas décadas, a implementação da logística reversa nas empresas tem gerado um resultado extremamente positivo, tanto no que diz respeito à sustentabilidade quanto no que tange ao aumento da competitividade no mercado. A logística reversa envolve o reaproveitamento de materiais descartados no processo de produção da empresa e permite, não só a redução do impacto ambiental como a diminuição dos custos de produção. Além de compreender os processos que podem ser reconhecidos como logística reversa, o presente trabalho visa identificar as medidas legislativas e políticas governamentais destinadas a ampliar a adoção da logística reversa pelas empresas situadas no Brasil. A partir da análise de ações implementadas pelo setor da indústria, pretende-se detectar os obstáculos mais significativos à adoção da logística reversa e destacar seus benefícios econômicos e ambientais. Para tanto, tomou-se como base os dados divulgados pela empresa Nexa Resources. A pesquisa pautou-se pela adoção de procedimentos metodológicos de caráter descritivo-interpretativo, mediante realização de pesquisa bibliográfica e documental, focada na análise de artigos científicos, da legislação pertinente sobre o tema e dados divulgados na página da empresa Nexa Resources. Ao final, conclui-se que a logística reversa traz muitos benefícios para diversos setores da sociedade. Empresas, sociedade e governo devem buscar maior articulação entre si, de modo a criarem condições que estimulem e capacitem as empresas para a implementação bem-sucedida da logística reversa, dentre as quais, destacam-se o aumento de incentivos fiscais, investimento em tecnologia adequada e capacitação profissional.

Palavras-chave: Logística reversa, sustentabilidade, competitividade.

ABSTRACT

The implementation of reverse logistics in the past decades has increasingly become a tool that positively impacts sustainability and competitiveness. Reverse logistics involves the reuse of rejects and recycled material from production assisting a company in meeting sustainability goals but also decreasing production costs. In addition to understanding the Reverse Logistics processes, this paper aims to identify legislative measures and governmental policies aimed at developing the reverse logistics process by companies located in Brazil. The author uses data released by the company Nexa Resources to analyze actions implemented by the industry sector with the goal of identifying the most significant obstacles to the implementation of reverse logistic, as well as highlighting its economic and environmental benefits. This research was guided by the adoption of interpretive-description as methodology, based on bibliographic and documentary research, focused on the analysis of scientific articles, the current legal topics regarding reverse logistics and data published on the Nexa Resources company website. To sum up, reverse logistics has been considered to bring many benefits to different sectors of society. Companies, community and government should seek integration with each other, aiming to create an environment that encourages and enables companies to successfully implement reverse logistics processes, through tax incentives, investment in appropriate technology and professional trainin.

Keywords: Reverse logistics, sustainability, competitiveness

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, pois sem a sua presença em nossas vidas nós não conseguiríamos chegar até aqui.

Agradecemos principalmente a nossa orientadora, Professora Lucília Napoleão Barros, pelas orientações e paciência.

Agradecemos à Professora, Luciára Lopes Vilela Duque, pelo apoio e orientações.

Agradecemos aos nossos colegas de turma.

Agradecemos aos professores e aos funcionários da Doctum, que sempre foram muito solícitos e carinhosos.

E por fim, agradecemos a nossas famílias e nossas esposas que muitas vezes abriram mão da nossa presença. Obrigados por nos apoiarem durante a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1 CONCEITO DE LOGÍSTICA.....	9
2.2 LOGÍSTICA REVERSA	10
2.3 NORMAS ISSO 14000 E 14001	11
2.4 PREVISÃO DA LOGÍSTICA REVERSA NO BRASIL.....	12
3 METODOLOGIA.....	16
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	17
4.1 O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA.....	17
4.2 RESPONSABILIDADE AMBIENTAL.....	17
4.3 REDUÇÃO DE CUSTOS	21
4.4 VALORIZAÇÃO DA EMPRESA	23
4.5 APLICAÇÃO NOS CASOS CONCRETOS	25
5 CONCLUSÃO.....	28
6 REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

No ramo da logística, uma área que recentemente tem atraído muitas empresas é a reutilização de matérias primas ou insumos utilizados na produção, pois isso pode ser fator de crescimento e redução de custos. A trajetória é inversa da produção e distribuição de produtos no mercado consumidor, sendo denominada logística reversa.

Além disso, com o crescimento da população, a questão da sustentabilidade e seus desdobramentos têm se tornado fator de diferenciação nas organizações, impactando na imagem da empresa e, conseqüentemente, na sua posição no mercado.

A logística reversa proporciona diversas vantagens para muitos segmentos de empresas, especialmente para as indústrias, tendo em vista reduzir custos com matérias primas, por meio do reaproveitamento, o que diminui os gastos com insumos e demonstra a preocupação com a responsabilidade ambiental.

Importante destacar também que a adoção da sistemática de logística reversa permite a integração entre as empresas, a sociedade e o Estado, sendo que o último tem como uma de suas atribuições adotar políticas públicas direcionadas à sustentabilidade ambiental.

Mesmo antes da promulgação da PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), marco da logística reversa no Brasil, o tema já era discutido no país. Isso porque muitas empresas já dotavam este sistema tendo em vista considerarem que a recuperação de insumos criava grandes oportunidades. Cabe ressaltar que, após a promulgação desta lei, várias medidas legislativas e políticas governamentais surgiram, todas visando intensificar e regulamentar a implementação da logística reversa no Brasil.

O presente trabalho reveste-se de extrema relevância uma vez que a adoção da estratégia da logística reversa proporciona às empresas, especialmente àquelas que atuam no campo da indústria, uma série de oportunidades e vantagens competitivas, entre as quais,

destacam-se: o reaproveitamento de insumos, a redução de custos de produção, a sustentabilidade ambiental e a melhor adequação ao cumprimento da legislação.

Este estudo visa demonstrar a relevância da adoção da logística reversa a partir da análise de ações implementadas pelo setor da indústria. Referida investigação permitirá a identificação das dificuldades, bem como dos benefícios alcançados para que, em seguida, sejam apresentadas algumas propostas destinadas à potencialização dos resultados no que diz respeito à minimização dos custos e maior preservação ambiental.

Pretende-se com o estudo, explorar o tema buscando gerar conhecimentos que contribuam para que tantos gestores das organizações, quanto pesquisadores possam aprimorar sua atuação no campo da logística reversa.

A fim de se verificar um caso empírico de adoção de Logística Reversa na empresa, pode-se exemplificar a indústria Nexa Resources, empresa especializada nesse sistema e grande fabricante de materiais ferrosos. No presente trabalho, discorre-se, portanto, sobre algumas características da empresa no presente trabalho, com análise e interpretação de dados no concernente ao tema.

Na Seção 1, é apresentada a presente Introdução, com os principais pontos a serem discutidos no decorrer do estudo.

Na Seção 2, denominada “Referencial Teórico”, pretende-se discutir sobre o significado de logística e, em seguida, sobre a logística reversa, por meio de um breve relato sobre seus conceitos e suas implicações, bem como apresentando como é a previsão do tema no Brasil. Ademais, as Normas ISO 14.000 e 14.001, referentes ao sistema de gestão ambiental, também serão abordadas.

Na seção 3, serão abordados os procedimentos metodológicos utilizados no presente estudo do ponto de vista dos objetivos traçados no estudo, destacando-se justificativas para a pesquisa exploratória e descritiva.

Na Seção 4, serão tratadas as análises e a discussão dos resultados, buscando-se verificar os benefícios e os obstáculos da utilização da logística reversa na cadeia produtiva das indústrias, por meio de levantamento de dados e análise da legislação vigente sobre o assunto, apontando possíveis oportunidades e falhas. Além disso, pretende-se indicar alternativas para que a implementação da logística reversa possa ter maior alcance e sucesso, sendo necessário, para isso, um sistema capaz de interligar as organizações, a sociedade e o governo.

Por fim, será apresentada a “Conclusão” na Seção 5, sintetizando as principais ideias e considerações a partir dos resultados obtidos, refletindo-se acerca das possibilidades proporcionadas pelo sistema, bem como das principais dificuldades encontradas pelas empresas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Conceito de Logística

A origem do conceito de logística surgiu em decorrência de operações militares, pois os generais, em virtude do distanciamento das lutas, precisavam elaborar planos e propiciar toda a estrutura necessária para a locomoção dos instrumentos que necessitavam para atuarem no combate – armamento, alimentos, água, entre outros. Era considerado, portanto, um serviço de apoio às forças armadas (BALLOU, 2006).

Segundo Campos e Paulista (2016):

Logística é o ramo em que as atividades são voltadas para o planejamento de armazenamento, nível de estoque, circulação e distribuição do produto que aumentam cada vez mais o volume a ser distribuído (CAMPOS e PAULISTA, 2016, p. 1).

Sendo assim, a logística está relacionada à gestão voltada para a organização desde a armazenagem dos produtos à distribuição dos mesmos.

A logística, apesar de ser fator decisivo em muitas guerras e, assim, ter origem em tempos remotos e estar intimamente ligada às atividades dos homens, evoluiu de forma sucessiva no decorrer do tempo, deixando de ser apenas o armazenamento de produto e passando a ser fator estratégico na concorrência das empresas (LEITE, 2017).

De acordo com ANDRADE et al. (2018, p. 67), com a ampliação do mercado cada vez mais globalizado e exigente, o atendimento ao cliente, a tecnologia e o acesso às informações de forma mais rápida tornam-se primordiais e em evolução, sendo bastante perceptíveis a partir do início do século XXI no que se refere “à acessibilidade, precisão, agilidade de informações e oferta por produtos, através de um sistema de logística mais rentável e eficaz”.

Dessa forma, devido à crescente competição pelo mercado consumidor que agrega o planejamento, armazenamento e distribuição do produto, a logística passou a ser cada vez mais reconhecida como uma ferramenta estratégica para a valorização do produto e,

consequentemente, para maior satisfação do cliente. Assim, é imprescindível que, desde o local de origem ao local de consumo, haja cada vez mais empenho na tentativa de aperfeiçoar as estratégias que permitam melhor planejar, implementar e controlar o fluxo de armazenagem e distribuição do produto.

2.2 Logística reversa

Após o uso, geralmente, o produto é descartado, mas existe uma alternativa viável que seria o reaproveitamento ou o descarte apropriado de materiais, consequentemente alcançando a preservação ambiental. Esse novo ciclo é denominado logística reversa, em que o fluxo é baseado em uma visão contrária da logística tradicional onde a empresa planeja, armazena e distribui os produtos. Nesse sentido, Wille (2013) destaca que:

O objetivo principal da logística reversa é a gestão e a distribuição do material descartado tornando possível o retorno de bens ou materiais constituintes ao ciclo produtivo agregando valor econômico, ecológico, legal e de localização ao negócio (WILLE, 2013, p. 5).

O ciclo de gerenciamento do fluxo de matérias até chegar ao consumidor final, pode ser classificado em dois tipos: pós-venda, área em que o planejamento é realizado juntamente com o controle e destino dos produtos e pós-consumo, análise da vida útil dos bens possibilitando a reutilização dos mesmos, incluindo resíduos industriais (RAZZOLINI FILHO e BERTÉ, 2009).

Na logística reversa de pós-venda os produtos retornam à cadeia de distribuição por razões garantia/qualidade, comerciais ou substituição de componentes. Já na logística reversa de pós-consumo, os bens voltam para a cadeia de distribuição por causa de: a) condições de uso (podendo ser reaproveitados); b) fim de vida útil, aqueles que não servem para uso, mas os componentes têm a possibilidade de serem aproveitados ou remanufaturados; c) por serem resíduos ambientais, aqueles que trazem perigo ao meio ambiente caso não sejam descartados adequadamente (WILLE, 2013).

Para Razzolini Filho e Berté (2009) a logística reversa é importante para as organizações, porquanto demonstra que o destino correto dos resíduos é fator, atual e competitivo entre as empresas e, em vista disso, a empresa deve esforçar-se para encontrar e/ou aperfeiçoar as soluções para minimizar os impactos no meio ambiente de forma mais eficaz e econômica.

Segundo os autores supracitados, a logística reversa permite a redução de custos, uma vez que a reutilização de embalagens e matérias primas ou insumos, como garrafas pets transformados em vassouras e camisetas, entre outros, permite melhor aproveitamento dos insumos.

Conforme se pode observar, a logística reversa pode ser compreendida como a implementação e controle de matérias primas, estoque em processo e produtos acabados desde a origem até o consumidor viabilizando e valorizando todo o processo, realizando o descarte adequado. Deixando de ser apenas um processo convencional, mas um recurso rentável econômica e sustentavelmente, é importante não apenas para a lucratividade, como também para a imagem institucional, uma vez que os consumidores estão cada vez mais engajados com temas voltados à sustentabilidade.

2.3 Normas ISO 14000 e 14001

Desde o século passado, o relativo reconhecimento de que a questão ambiental e a utilização, de forma coerente, da matéria prima e dos processos de produção são primordiais, têm estimulado muitas empresas a buscar novas alternativas em sua cadeia produtiva no intuito de diminuir os impactos negativos por ela causados.

Neste cenário, em 1996 foi estabelecido um conjunto de normas denominado ISO 14.000, tendo como escopo instituir “as diretrizes básicas para um sistema de gestão

ambiental, tendo como foco a proteção do meio ambiente e a prevenção da poluição” (PERES, et al., 2010, p. 3).

Ressalte-se que a ISO 14.000 integra as normas da intitulada ISO – *International Standardization for Organization*, criada em 23 de fevereiro de 1947, sendo uma organização não governamental localizada na cidade de Genebra na Suíça, exercendo a função de harmonizar as atividades relacionadas à troca de mercadoria ou à prestação de serviços na esfera internacional no tocante a estabelecer normas de qualidade a serem seguidas.

A norma ISO 14.000 tem como objetivo verificar se a empresa possui um sistema de gerenciamento ambiental que esteja comprometido com a melhoria constante nos processos de produção utilizados.

Outra norma referente à questão ambiental é a ISO 14.001 que determina quais as condições essenciais para a inserção de um sistema de gerenciamento ambiental, avaliando os impactos da produção ou dos serviços na questão ambiental. Tem por objetivo atender a demanda da sociedade, estabelecendo políticas e metas fundamentadas em indicadores ambientais, acarretando a diminuição de custos, abrangendo toda a organização (MENDONÇA, 2016).

2.4 Previsão da logística reversa no Brasil

No Brasil, foi na década de 70 que surgiram as primeiras práticas de ações referentes ao reaproveitamento de materiais, dando origem à formulação dos primeiros conceitos de logística reversa no país. Desta feita, já se entendia como necessário o recolhimento de devidos materiais pós-consumo e pós-venda (FELIZARDO e HATAKEYAMA, 2005).

A necessidade referente à reciclagem, portanto, já era vista como um fator essencial e também como uma questão vantajosa, tanto no sentido de proporcionar responsabilidade

socioambiental, quanto a fatores econômicos para as organizações aderentes (FELIZARDO e HATAKEYAMA, 2005).

O sistema de reciclagem apesar de demonstrar ser vantajoso, conduziu a diversas indagações quanto aos recursos e procedimentos para a adoção desse sistema, dentre eles, como seria o recolhimento e a destinação dos detritos oriundos de materiais, quais ações implementar caso algum equipamento precisasse de reparo ou conserto e de que forma as empresas iriam absorver os gastos com essas demandas (LEITE, 2003).

A partir da década de 1980, com o crescimento da concorrência naquela época e com o mercado globalizado, começaram a aparecer produtos mais baratos, com vida útil reduzida. Os produtos se tornavam obsoletos em curto espaço de tempo, desencadeando o aumento de produtos descartáveis, gerando a necessidade de pontos de coletas e depósito (lixões).

Segundo Mendonça, et al. (2017):

Foi uma fase de início da conscientização da sociedade com relação à preservação ambiental. Nessa mesma época, já existia a prática de logística reversa com as embalagens retornáveis, como as garrafas de vidro de refrigerante, cerveja e leite, porém ainda não com essa nomenclatura (MENDONÇA, et al., 2017, p. 4).

Já nos anos 90, segundo Chaves e Martins (2005), surgem maiores inovações na área da logística reversa, aumentando a importância de desenvolver novas técnicas com o apoio de órgãos fiscalizadores, dando um sinal de alerta para as organizações se preocuparem com perdas e com as mudanças que as leis poderiam trazer.

Ressalte-se que em 1998 foi iniciada uma política referente aos resíduos sólidos, por meio do Programa Brasileiro de Reciclagem do Ministério da Indústria e Comércio, que incentivava a coleta seletiva residencial, determinação de coleta de embalagens e produtos consumidos por parte dos fabricantes e distribuidores de produtos agroveterinários e pneumáticos e estímulo aos serviços de reciclagens, por meio de tributação diferenciada (MENDONÇA, et al., 2017).

Em 1999, foi promulgada a Lei nº 9.795/99, instituindo a Política Nacional de Educação Ambiental, tendo como um dos objetivos conscientizar a sociedade da necessidade de práticas sustentáveis e da atuação quanto às ações para melhoria do aproveitamento do meio ambiente. Este normativo foi ao encontro da ideia de que ações voltadas à sustentabilidade deveriam envolver toda a sociedade em todos os seus segmentos de atuação.

Já em 2010, foi instituída no Brasil a PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010), criando diretrizes a serem aplicadas no país no que se refere à administração integrada e à gerência de resíduos sólidos e também às obrigações de gestores e do poder público. Essa política foi, sem dúvidas, um marco para a logística reversa no Brasil. A partir daí as organizações já não aplicariam seus próprios procedimentos, mas atuariam em um contexto técnico de sustentabilidade e projeção no mercado mundial (VALLE e SOUZA, 2014).

A PNRS trouxe uma visão mais ampla para o cotidiano das empresas e sociedade, em que todas as matérias e materiais devem passar por várias etapas e fases, sendo: (início) fase de fabricação (meio), fase de utilização e (fim) descarte ou retorno para a origem onde foi criado. Esse deve ser o ciclo natural das coisas.

Dentro dessa visão, sociedade e sistema produtivo funcionam de forma interativa, há uma retroalimentação positiva, onde, o setor produtivo gera bens e serviços, impulsionando a sociedade gerando capitais para adquirir esses bens. (VALLE e SOUZA, 2014).

Neste sentido, verifica-se que lei prevê a integração do governo, das organizações e da sociedade, conforme disposto no artigo 25 da referida lei:

O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010).

A interatividade entre setor produtivo e governo, proporcionou fatores positivos diretos ao núcleo familiar como o aumento da força do trabalho, (crescimento do número de

contestações), aumento da renda familiar, giro de capital, maior arrecadação, melhoria infraestrutura das famílias, maior volume de poupança e recursos para investimentos (MONTELLA, 2016).

Após a instituição da PNRS, verificou-se uma maior conscientização sobre a importância da logística reversa. Recentemente, com relação à logística reversa de eletroeletrônicos, por exemplo, foi assinado o Decreto nº 10.240, de 12 de fevereiro de 2020, estabelecendo regras para a “implementação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico” (Decreto nº 10.240/ 2020).

O normativo tem por objetivo definir ações a serem executadas por fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes desses produtos, que devem implantar mecanismos de coleta de resíduos dessa natureza e dar sua destinação adequada.

Neste contexto, fica claro que não só as organizações, mas as leis (governo) e o papel da sociedade em geral, são fundamentais para uma atuação de forma conjunta, fechando o ciclo, praticando a reciclagem e cobrando das respectivas autoridades caso algo esteja fora de sintonia.

3 METODOLOGIA

A expressão método científico é um sinal próprio da ciência que dispõe, em primeiro momento, das ideias de forma sistematizada e harmoniosa e determina quais os procedimentos a serem adotados para que se atinja ao objetivo pré-estabelecido (PRODANOV e FREITAS, 2013, p. 24).

Sendo assim, como, em linhas gerais, o escopo do presente estudo está relacionado à implementação da logística reversa nas indústrias e, tendo em vista a necessidade de maior conhecimento sobre o assunto, a pesquisa será exploratória a fim de orientar quais os caminhos a serem adotados para a exploração do tema.

Pretende-se, dessa forma, proporcionar mais informações sobre a logística reversa e seus desdobramentos, por intermédio de pesquisas bibliográficas disponíveis em publicações acessíveis em livros, artigos científicos e revistas, contribuindo na fundamentação teórica sobre o tema. Uma questão também explorada é a legislação no Brasil a respeito da logística reversa a fim de se conhecer o tratamento dado ao assunto neste sentido.

O presente estudo também será pautado na pesquisa descritiva, registrando e descrevendo os fatos buscando-se por estabelecer relações entre eles. Portanto, utiliza-se de levantamento de dados referentes ao assunto, tanto da indústria Nexa Resources quanto do Jornal o Tempo e do Ministério do Meio Ambiente.

Partindo dessas premissas, o intuito é explorar e analisar todas as informações, destacando as vantagens da logística reversa para as empresas, bem como verificando quais ações poderiam ser implementadas no sentido de facilitar a adoção deste sistema, buscando minimizar ou eliminar os possíveis problemas relativos ao tema.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 O Processo de logística reversa

A descrição da proposta da logística reversa baseia-se desde o recolhimento do produto até a reciclagem, ou a reutilização ou, ainda, o descarte de forma adequada gerando economia e ações de responsabilidade social expandindo a competitividade entre empresas.

Nesse contexto, um fator importante é a investigação dos impactos ambientais causados durante todo o ciclo da vida de um produto, devendo-se analisar desde antes de sua fabricação até o descarte ou aproveitamento total ou parcial (a depender do produto) na tentativa de minimizar estes efeitos causados pela sua produção. Razzolini Filho e Berté (2009) denominam este processo de “Ciclo da Vida” ou Análise do Ciclo da Vida (ACV).

A preocupação com a sustentabilidade, portanto, deve perpassar toda a cadeia produtiva, ou seja, o Ciclo da Vida do bem, não devendo ficar restrita à destinação adequada do produto após o uso.

Partindo do pressuposto do Ciclo da Vida do bem, tem-se que um produto não termina apenas com a entrega ao cliente, mas também inclui custos relacionados ao gerenciamento reverso, ou seja, a volta do produto ao meio ambiente seja ele reutilizado ou transformado.

De acordo com Razzolini Filho e Berté (2009), podem-se destacar três questões no contexto da logística reversa: a ambiental, a redução de custos e a valorização da empresa.

4.2 Responsabilidade Ambiental

Quanto à questão ambiental, o principal objetivo é reduzir os riscos ao meio ambiente e impor responsabilidades às empresas sobre o ciclo dos produtos, viabilizando desde a fabricação, a chegada ao consumidor e o reverso à distribuição, minimizando a redução aos impactos negativos produzidos pelas empresas no mercado (RAZZOLINI FILHO e BERTÉ,

2009).

As instituições, portanto, devem observar e tomar medidas que minimizem o impacto ambiental que seus produtos e/ou embalagens podem acarretar durante todo o seu período de vida (WILLE, 2013).

As ações de sustentabilidade devem envolver os diversos segmentos da sociedade: as indústrias, a sociedade e o governo.

Quanto à atuação governamental, importante destacar que a logística reversa é amparada pela PNRS (Lei Federal nº 12.305/2010) que enumera diversos produtos que devem retornar ao fabricante após o uso do consumidor, desde embalagens de bebidas até óleos lubrificantes usados e contaminados, passando por pneus inservíveis e outros produtos.

Sendo assim, esta lei atribuiu responsabilidades pelo ciclo da vida dos produtos às empresas, à administração pública e à sociedade quanto a observarem suas diretrizes, promovendo ações que envolvem a produção de um bem até a correta destinação de resíduos e rejeitos sólidos. Além disso, após esta lei, diversas políticas têm regulamentado ações que devem ser executadas por diversos setores da sociedade, como é o caso do Decreto nº 10.240/2020, específico quanto à logística reversa para produtos eletroeletrônicos e seus componentes de uso doméstico.

No quadro abaixo, disponibilizado no sítio eletrônico do Ministério do Meio Ambiente, tem-se os diversos acordos setoriais, responsáveis por criar diretrizes para a responsabilidade compartilhada no que diz respeito à implantação da logística reversa.

Quadro 1 – Sistemas de logística reversa em implantação

Cadeias	Status atual
Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes.	Acordo setorial assinado em 19/12/2012 e publicado em 07/02/2013.
Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.	Acordo setorial assinado em 27/11/2014. Publicado em 12/03/2015.
Embalagens em Geral.	Acordo setorial assinado em 25/11/2015. Publicado em 27/11/2015.
Embalagens de Aço.	Termo de compromisso assinado em 21/12/2018. Publicado em 27/12/2018.
Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes.	Acordo setorial assinado em 31/10/2019. Publicado em 19/11/2019. Decreto nº 10.240 assinado em 12/02/2020. Publicado em 13/02/2020.
Medicamentos.	Decreto nº 10.388 assinado e publicado em 05/06/2020.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2018.

Importante destacar que, em matéria publicada no sítio eletrônico do Ministério do Meio Ambiente (2020), destaca-se que, apesar de a PNRS ter sido criada em 2010, foi em outubro de 2019 que este ministério assinou acordo com o setor, a partir do qual as ações começaram a ser efetivadas. O acordo é subdividido em duas fases: estruturação do sistema e, em seguida, implementação e execução prática, com metas definidas e atuação efetiva.

Segundo levantamento deste ministério eram somente 70 (setenta) postos de coleta até 2018, mas, após três meses do acordo, cem novos postos haviam sido instalados. A pretensão é alcançar o quantitativo de cinco mil postos até 2025.

Desta feita, segundo a matéria:

O objetivo do MMA é que os cinco mil pontos de coleta de eletroeletrônicos possam abranger os 400 maiores municípios do país, ou seja, aqueles com população superior a 80 mil habitantes. Isso compreenderia aproximadamente 60% da população (Ministério do Meio Ambiente, 2020).

Neste cenário, percebe-se o quanto as ações governamentais são imprescindíveis para que as políticas de logística reversas sejam levadas a efeito, tendo resultados positivos. Contudo, há de se destacar a necessidade de controlar e verificar o real alcance das ações implementadas.

Neste aspecto, Couto e Lange (2017, p. 896) destacam que há a necessidade de “controle governamental, tanto como elemento articulador entre os elos das cadeias produtivas quanto como mecanismo regulamentador e fiscalizador do cumprimento dos acordos setoriais”.

Um ponto bastante relevante na matéria no sítio eletrônico do Ministério do Meio Ambiente (2020) é a afirmação de que estão previstas campanhas de conscientização da sociedade quanto à importância do descarte adequado, não só dos produtos abrangidos pela PNRS (eletroeletrônicos), mas também de todo o lixo sólido suscetível à reciclagem. Isto porque somente com diversas ações governamentais, como leis, acordos, conscientização, incentivo de postos de coleta, entre outros, é que as políticas surtirão os efeitos desejáveis de sustentabilidade.

Com relação às normas ISO 14.000 e ISO 14.001, visam certificar que determinada empresa adota o sistema de gerenciamento ambiental, com o intuito de auxiliar na adoção dos requisitos legais e ajudá-la a alcançar o objetivo de mitigar os impactos ambientais resultantes de sua atividade, ou seja, buscam o desenvolvimento sustentável.

Segundo Peres et al. (2010), as certificações juntamente com leis mais severas e extensivas aos diversos setores da economia, contribuem para que as organizações passem a buscar melhorias nos seus processos, por meio de práticas tecnológicas que minimizem o impacto ambiental provocado pelas emissões dos processos de fabricação e com responsabilidade social.

Os autores ressaltam, no entanto, que, apesar dos benefícios das certificações (ISO 14.000 e ISO 14.001), não se pode afirmar que, necessariamente, ocorre aperfeiçoamento do desempenho ambiental, pois, podem se tornar elitistas devido ao alto custo de certificação, interessando a países ricos, podendo ser uma questão de barreira não tarifária, barreiras relacionadas ao meio ambiente como restrições às importações de determinado produto.

Ainda com relação aos motivos de ordem ecológica, diversos estudiosos têm destacado a política dos 5 Rs definindo cinco ações essenciais com o escopo de reduzir a geração de resíduos, de forma a se alcançar maior sustentabilidade ambiental. São elas: repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar (SILVA et al., 2017).

Repensar é uma ação relacionada à reflexão sobre os processos de produção desde a criação até o descarte, exercendo controle social. Já recusar, seria evitar consumo exagerado, principalmente de produtos que sejam prejudiciais à saúde e ao meio ambiente; reduzir seria desperdiçar o menos possível. Quanto a reutilizar, seria o reaproveitamento do produto, antes de jogá-lo fora e, por fim, a ação de reciclar, está relacionada a transformar alguma coisa usada em algo novo (SILVA et al., 2017).

4.3 Redução de Custos

No que se refere à redução de custos, é possível a reutilização de embalagens e matérias primas ou insumos, como garrafas pets transformados em vassouras e camisetas, entre outros. Dessa forma, pode haver economia pelo reaproveitamento procedente do reuso ou da remanufatura (RAZZOLINI FILHO e BERTÉ, 2009 e WILLE, 2013).

Mendonça et al. (2017) destaca as vantagens econômicas da logística reversa nas empresas:

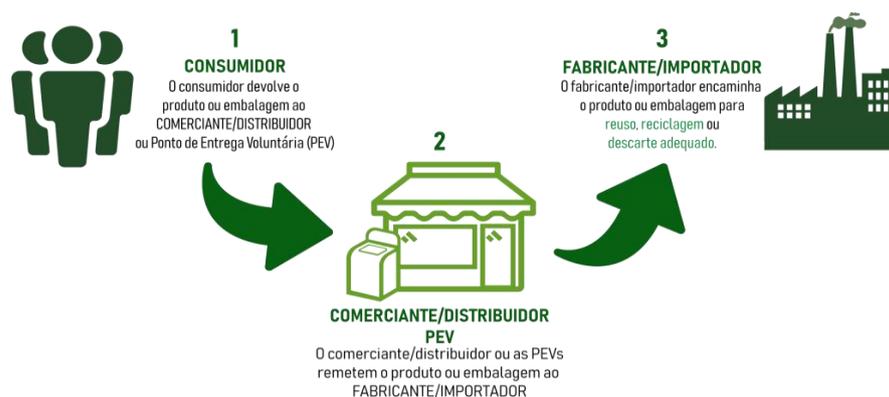
[...] o objetivo econômico da implantação se deve à redução de custos relacionados ao aproveitamento de matéria-prima secundária ou proveniente de reciclagem, como também a revalorização dos bens pela reutilização e reprocesso. Portanto, os

produtos originados desse processo podem ser provenientes de bens duráveis ou descartáveis (Mendonça et al., 2017, p. 8).

Importante mencionar, no entanto, a abrangência de ações existentes que envolvem a logística reversa, além da logística que, por si só, já requer uma gama de ações a serem executadas e gerenciadas. Têm-se também outras áreas a serem gerenciadas e adequadas para que possam se ajustar às especificidades do tema. Entre elas, destacam-se: produção, marketing, recursos humanos, desenvolvimento de produtos, análise financeira e contratos e parcerias (VALLE e SOUZA, 2014).

No sítio eletrônico do Ministério do Meio Ambiente (2018), tem-se um esquema que demonstra, de forma sintetizada, o sistema da logística reversa nas empresas:

Figura 1: Esquema sintetizado de logística reversa



Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2018.

Neste cenário, a organização deve estar preparada e executar ações que possibilitem implantar a logística reversa de modo eficaz, resultando na diminuição de custos, pois ela deve, de modo geral, ter um sistema eficaz de coleta e transporte do produto após o uso, ter condições de estocá-lo, implementar ações que estimulem a devolução do produto ou embalagem após a utilização, disponibilizar pessoal preparado, analisar os retornos financeiros por meio de indicadores verificando os resultados favoráveis, estabelecer boas parcerias com o *stakeholders*, que são os demais interessados no processo, como os clientes, fornecedores, governo, catadores, entre outros. (VALLE e SOUZA, 2014).

Neste esteio, tem-se que o processo reverso pode ser resumido em planejamento, implementação e controle da eficiência do custo efetivo do fluxo geral de produção de um bem e desta feita, exige uma complexidade de ações por parte da organização. Assim, por muitas vezes, pode tornar-se um fator de dificuldade na adoção do sistema de logística reversa. Isto porque nem todas as empresas contam com uma estrutura adequada para tantas ações ou, até mesmo, há a falta de gestão comprometida e/ou preparada para controlar tais ações, podendo não exercer a política de forma eficaz e com a rentabilidade desejada.

Uma alternativa viável para que a organização seja capaz de estar preparada para a implantação da logística reversa de forma eficaz em todas as suas etapas, desde o recolhimento do produto utilizado (descartado) ou da embalagem até o aproveitamento do rejeito ou descarte adequado, é o planejamento adequado de todas as ações que envolvem o ciclo da logística reversa, ajustando-os às especificidades desse sistema.

Um grande desafio enfrentado pelas empresas para a implantação da logística reversa é, muitas vezes, o alto investimento e a tributação a que estão sujeitas, pois ocorre que elas podem vir a pagar por duas vezes pela produção do mesmo bem. Neste esteio, uma sugestão seria definir critérios para a isenção (ou grande diminuição) de tributação para atividades deste tipo. Além disso, promover comércio de reciclagens por intermédio de incentivos fiscais ao uso deste material, à comercialização de bens com material reciclável ou com design ecológico (COUTO e LANGE, 2017).

4.4 Valorização da Empresa

Ainda com relação às questões da logística reversa salientadas por Razzolini Filho e Berté (2009), por último, tem-se a valorização das empresas com a adoção do sistema de logística reversa, relacionada à garantia do direito à troca e/ou substituição do produto.

Cabe destacar que o conceito de sustentabilidade se torna cada vez mais atual na sociedade, pois, não somente são considerados os aspectos econômicos na sociedade ao se analisar o produto, mas também os resultados que a produção de determinado bem vai causar na sociedade, no ambiente, na área geográfica, entre outros. Com esta visão, há forte tendência de valorização da empresa que adota a política de logística reversa, pois os consumidores mostram-se cada vez mais preocupados com os efeitos que a produção e o descarte de determinado produto causa no ambiente.

Nesta visão, Valle e Souza (2014) ressaltam que:

No cenário atual de aumento da conscientização ecológica e das pressões legais, a logística reversa é estratégica para as empresas. Ela pode representar importantes ganhos de competitividade, uma vez que os problemas ambientais relacionados aos resíduos são complexos, por muitas vezes serem provenientes de fontes dispersas e numerosas (VALLE e SOUZA, 2014, p. 10).

Quanto às situações que implicam na necessidade de ações referentes à logística reversa, o autor destaca dois tipos de ocorrências. No primeiro caso, a atribuição de responsabilidades quanto aos procedimentos a serem adotados, é inerente à “gestão interna da empresa ou da cadeia de suprimentos”. Seria o caso, por exemplo, de uma organização que emita gases acima do permitido, pois ações são de ordem interna, haja vista fazerem parte da “estrutura da empresa”.

No segundo caso, a tarefa de atribuir responsabilidades não é tão evidente, dificultando na implementação de ações a fim de se sanar (ou reduzir) o problema gerado que necessita de práticas de logística reversa. Um exemplo seria o uso de sacolas plásticas, onde se tem “grande dispersão ao longo do espaço e grande volume de usuários”. Neste aspecto, tem-se a denominada governança da sustentabilidade, que seria uma forma de tratar a questão, conforme Quadro 2 (VALLE e SOUZA, 2014).

Quadro 2 – Diferença entre gestão e governança

Gestão	Governança
<ul style="list-style-type: none"> • Envolvimento de atores sob o controle direto ou indireto da gerencia da empresa. • Fronteira dentro da empresa • Ênfase nos processos internos 	<ul style="list-style-type: none"> • Envolvimento da diversidade de atores relacionados com o processo • Fronteira além da empresa • Ênfase nos relacionamentos

Fonte: VALLE e SOUZA, 2014

Percebe-se, portanto, que no caso de maior número de envolvidos no processo em suas diversas etapas, a questão da governança é crucial, haja vista a necessidade da participação de todos. Assim: “A busca por estratégias compartilhadas para resolução de problemas de LR, envolvendo gestão e governança, é um bom caminho para o correto gerenciamento do ciclo de vida dos produtos” (VALLE e SOUZA, 2014, p.11).

4.5 Aplicação nos Casos Concretos

A fim de se verificar um caso empírico de adoção de logística reversa, pode-se analisar a indústria Nexa Resources (Nexa) especializada nesse quesito e grande fabricante de materiais ferrosos. A firma atua na mineração e metalurgia, com destaque no zinco e cobre, atuando há mais de 60 anos. Atualmente também é a maior recicladora de seus próprios produtos que giram no mercado nacional e a maior recicladora de produtos sólidos.

Segundo Relatório Anual 2018 da Nexa, a recuperação de baritina (mineral de sulfato de bário) como resíduo da mineração de zinco em “Cerro Lindo” foi um dos objetivos da pesquisa realizada em 2018. Os testes feitos naquele ano resultaram em produção de baritina de alta pureza e densidade e há a previsão de construção de uma planta de processamento.

De acordo com informações disponíveis no sítio eletrônico da empresa (2018), a planta de processamentos de Juiz de Fora (MG) foi posicionada como unidade recicladora de materiais. Em 2018, 24% da produção era proveniente de material secundário (reciclado), composto por Pó de Aciaria Elétrica – PAE (19,8%), óxido de latão (0,3%), óxido Waelz importado (0,3%), pilhas (0,02%) e silicato de baixo teor (0,44%). A empresa prevê aumentar esse percentual para 33% até 2023 e 40% até 2025.

Com relação ao aproveitamento das pilhas, a Nexa ressalta que são consumidas cerca de 700 milhões de pilhas anualmente no Brasil, o que corresponde a 2,1 mil toneladas de zinco contido. A empresa possui um consumo ainda limitado “[...] com tratamento de apenas 1% do zinco contido em pilhas (ou 76 toneladas)”, mas afirma que tem procurado ampliar maneiras de aumentar a utilização de pilhas em sua produção.

Destaque-se também que, segundo o portal eletrônico do Jornal O Tempo (2017), o país gera perto de 80 milhões de toneladas de rejeitos por ano e a reciclagem corresponde a apenas 3%, o que representa um prejuízo de aproximadamente R\$ 120 bilhões por ano em produtos que poderiam ser reciclados.

Percebe-se, assim, analisando os dados da Nexa e com a matéria do jornal, que apenas pequena parte do que é produzido torna-se material reciclável. Desta feita, verifica-se que, em que pese diversas empresas lançarem mão da política de logística reversa para reaproveitamento do material descartado pelo consumidor, ainda existem muitos desafios a enfrentar no objetivo de praticar uma política de logística reversa eficiente e abrangente.

Neste esteio, de acordo com Lacerda (2011), em que pesem os benefícios do reaproveitamento de matérias primas resultante da logística reversa, ainda existem alguns obstáculos a serem vencidos.

Uma das dificuldades diz respeito à ideia de que a qualidade do material reciclado é inferior. Neste sentido, há a necessidade de esclarecer à sociedade que se o produto tiver o

mesmo tratamento da matéria prima terá a mesma qualidade. Assim, uma alternativa viável e importante seria a certificação ou comprovação da qualidade (LACERDA, 2011).

Um outro obstáculo destacado pelo autor é a dificuldade de contribuição por parte do consumidor na devolução do produto final utilizado. Uma solução proposta seria as empresas adotarem um sistema logístico de distribuição que facilitasse ao consumidor restituir o produto já utilizado e que seria descartado de maneira incorreta. Fora isso, poderiam ser desenvolvidas ações que proporcionassem maior conscientização do consumidor quanto à devolução do bem (após o consumo) à empresa que o fabricou.

Couto e Lange (2017) discorrem sobre algumas alternativas quanto aos desafios no concernente aos aspectos sociais para a implantação da logística reversa: orientações quanto às mudanças de cultura na sociedade, promovendo ações de divulgação e conscientização, criando um abrangente programa de educação ambiental e de sensibilização de todos.

Observa-se, portanto, que a logística reversa abrange uma série de assuntos interligados entre si e que necessitam ser avaliados, analisados, buscando-se sempre ações que resultem em benefícios à implementação do sistema ou maior alcance possível de sua atuação, promovendo maior sustentabilidade, redução de custos das empresas, maior participação da sociedade, por meio da conscientização e do descarte de rejeitos de maneira adequada, entre outros.

5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar a logística reversa, tendo em vista a sustentabilidade ser tema de bastante relevância nos dias atuais. Neste sentido, é fator de contribuição na competitividade das empresas, pois essa política tem se apresentado como uma solução cada vez mais lucrativa e que melhora a imagem da organização.

No sistema da logística reversa o bem pode voltar à empresa após o uso pelo consumidor para que possa ter a destinação correta, ou seja, pode ser reaproveitado no total ou em parte, ou, ainda ser descartado de maneira correta, a fim de minimizar os impactos ambientais (WILLE, 2013).

Importante ressaltar que a questão da sustentabilidade está ligada ao Ciclo da Vida do bem, pois não deve se restringir ao descarte adequado do produto, mas tem relação com toda a cadeia produtiva e inclui custos relacionados ao gerenciamento da logística reversa (RAZZOLINI FILHO e BERTÉ, 2009).

O ciclo de vida do bem, portanto, está pautado em uma sequência de fases relacionadas ao desenvolvimento do produto, partindo da aquisição de insumos para a produção, o processo produtivo em si, o consumo, o descarte apropriado do produto e da embalagem e sua trajetória inversa, completando, assim, todo o ciclo. Percebe-se, assim, que a logística reversa está intimamente ligada à logística tradicional, sendo de suma importância nos dias atuais, principalmente no mundo capitalista, onde o consumo exagerado traz cada vez mais danos ao meio ambiente.

Com relação à política dos 5 Rs - repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar – é de extrema relevância quando se trata de logística reversa, pois com a efetiva utilização da ideia é possível de reduzir a geração de resíduos, de forma a se alcançar maior sustentabilidade ambiental (SILVA et al., 2017).

Existem três pontos muito relevantes relacionados à logística reversa: a questão ambiental, a diminuição de custos e a valorização da organização (RAZZOLINI FILHO e BERTÉ, 2009).

A responsabilidade ambiental deve envolver todo o ciclo de produção do bem e envolver três segmentos: as indústrias, a sociedade e o governo.

Quanto às ações governamentais, a Lei 12.305/2010 foi um marco para a logística reversa no Brasil, tendo como foco reduzir a quantidade de resíduos sólidos, haja vista objetivar o retorno dos mesmos à cadeia produtiva.

Após essa política, vários outros acordos foram firmados, especialmente o firmado em outubro de 2019 entre o Ministério do Meio Ambiente e algumas empresas do setor de eletroeletrônicos de uso doméstico, já que cem novos postos foram instalados após o período de três meses do acordo, sendo que só havia 70 até 2018. Além disso, há a previsão de campanhas de conscientização da sociedade quanto à importância do descarte adequado dos produtos e a estimativa é ter cinco mil pontos de coleta de eletroeletrônicos em 2025, segundo matéria publicada no sítio eletrônico do Ministério do Meio Ambiente (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010; Ministério do Meio Ambiente, 2020).

Ressalte-se a importância de políticas do governo no sentido de legislar e incentivar a implementação da logística reversa de forma efetiva. Porém, devem ser criados mecanismos que permitam analisar e verificar o real alcance de tais medidas para que possam ser eficazes e que ocasionem a articulação entre os envolvidos na cadeia produtiva. Ademais, por diversas vezes, o custo pode ser alto para a empresa e, portanto, seria importante uma política de isenção ou redução de tributação neste caso e incentivo ao uso e à comercialização de produtos recicláveis.

Um benefício da adoção da logística reversa é a redução de custos com o reaproveitamento de produtos, matérias primas e embalagens que seriam descartadas pelo

consumidor. Todavia, além da logística, a logística reversa abrange um leque de ações que a empresa deve executar e gerenciar, como, por exemplo, análise financeira, recursos humanos, contratos e parcerias. Esses aspectos podem tornar-se obstáculos neste processo e, portanto, a organização deve analisar todos os aspectos envolvidos e estar preparada para implementar ações que possibilitem a adoção da logística reversa de modo eficaz, gerando retorno (VALLE e SOUZA, 2014).

A indústria Nexa Resources, é um exemplo de indústria que utiliza a política de Logística Reversa em sua gestão. A empresa destaca-se por ser a maior recicladora de seus bens no mercado nacional e a mais considerável recicladora de produtos sólidos.

A empresa tem investido na recuperação da baritina (mineral de sulfato de bário), prevendo a construção de uma planta de processamento do produto. Além disso, no que concerne ao reaproveitamento de pilhas, ainda é ínfimo, mas a indústria pretende dobrar a captação para, conseqüentemente, aumentar o reaproveitamento dos materiais que fazem parte da pilha, procedendo à destinação adequada dos rejeitos do produto (Relatório Anual Nexa Resources, 2018).

A logística reversa tem diversas vantagens, porém esse sistema enfrenta alguns gargalos. Um deles é a concepção equivocada de que a qualidade do material não é igual a do produto não reciclado, sendo a certificação ou comprovação da qualidade por órgãos competentes de grande valia. Outra barreira são as dificuldades para que o consumidor possa devolver o produto ou a embalagem descartada, o que poderia ser resolvido com desenvolvimento de ações de conscientização da população acerca da necessidade de devolução do rejeito, como também ações de melhoria do sistema logístico empresarial, cujos objetivos seriam propiciar o estreitamento dessa relação (LACERDA, 2011) .

Apesar de todas as dificuldades encontradas, quer sejam de logística, de ordem legal ou ainda de conscientização da população, verifica-se que articulação entre empresas, governo

e sociedade entre si, é fundamental para gerar melhores condições para a adoção da logística reversa nas empresas. Igualmente, tendo em vista todos os pontos abordados nesse artigo, os dados utilizados e as análises dos resultados, verificou-se que a logística reversa é importante por questões de sustentabilidade, devendo ser gerenciada durante todo o ciclo de vida do produto, trazendo benefícios para a empresa, assim como, melhorando sua imagem no mercado.

Importante destacar que a logística reversa abrange diversas oportunidades de pesquisa, o que permite maior evolução sobre o tema, contribuindo para maior compreensão e auxiliando nas decisões a serem tomadas pelos agentes. Portanto, sugere-se que futuros estudos possam pautar-se em uma pesquisa quantitativa limitada a um determinado setor da economia ou de determinado produto (pilha, por exemplo), permitindo, assim, proceder a uma análise mais específica ampliando o entendimento sobre o tema e buscando mensurar os resultados da adoção da logística reversa nas empresas.

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, H. F. *et al.* A Logística Reversa como Meio de Redução de Custos: Um de Estudo de Caso no Grupo TEC Eletrônico. **Revista Capital Científico**, Guarapuava – PR, v. 16, n. 3, p. 66-80, jun./2018. Disponível em: encurtador.com.br/cmVYZ. Acesso em: 10 jun. 2020.

BALLOU, Ronald H.. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos Logística Empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

CAMPOS, Amanda Neves; Paulista, Paulo Henrique. **Logística reversa e as questões ambientais**. Disponível em: <http://www.fepi.br/revista/index.php/revista/article/viewFile/408/283>. Acesso em: 10 mai. 2020.

CHAVES, G. L. D.; MARTINS, R. S. Diagnóstico da logística reversa na cadeia de suprimentos de alimentos processados no oeste paranaense. In: VIII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais (SIMPOI), 2005 São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: UFSC, 2005. Disponível em: <encurtador.com.br/nsT57>. Acesso em: 21 mar. 2020.

COUTO, M. C. L; LANGE, Liséte Celina. Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 5, p. 889-898, set./2017. Disponível em: encurtador.com.br/huHI6. Acesso em: 14 abr. 2020.

FELIZARDO, J. M.; HATAKEYAMA, K. A logística reversa nas operações industriais no setor de material plástico: um estudo de caso na cidade de Curitiba. In: XXIX Encontro da ANPAD (ENANPAD), Brasília. **Anais... Brasília**, 2005, p. 1-17, 2005.<encurtador.com.br/bmt67>. Acesso em: 14 abr. 2020.

IMPRESA NACIONAL. **DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO**. Disponível em: encurtador.com.br/cptL5. Acesso em: 10 jun. 2020.

LACERDA, Leonardo. **Logística reversa: Uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**, 2011. Disponível em: encurtador.com.br/tyzD6. Acesso em: 15 jun. 2020.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa**. 1. ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2003.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: Sustentabilidade e Competitividade**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

MENDONÇA, J. C. A. *et al.* Logística Reversa no Brasil: Um Estudo sobre o Mecanismo Ambiental, a Responsabilidade Social Corporativa e as Legislações Pertinentes. **Revista Capital Científico - Eletrônica**, Guarapuava – PR, v. 15, n. 2, p. 1-17, abr./2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Logística reversa deve aumentar de 70 para mais de 5 mil pontos de coleta de lixo eletroeletrônico no país**. Disponível em: encurtador.com.br/pvyQ4. Acesso em: 1 jun. 2020.

MONTELLA, Maura. **Economia em pequenas doses**. 2. ed. São Paulo: Clube de autores, 2016.

NEXA. **Relatório anual 2018**. Nexa Resources. Disponível em <https://www.nexareport.com/2018/en/environment/>. Acesso em 15 jun. 2020.

PERES, WALDIR RUGERO. As normas da série ISO 14.000: Contexto histórico e análise crítica. In: Congresso Nacional de excelência em gestão, 2010 Rio de Janeiro. Anais eletrônicos... Rio de Janeiro: CNEG, 2010. . Disponível em: <encurtador.com.br/dglO6>. Acesso em: 21 mar. 2020.

PLANALTO.GOV.BR. **LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010**.. Disponível em: encurtador.com.br/prxGR. Acesso em: 15 jun. 2020.

PORTAL O TEMPO. **Brasil perde R\$ 120 bilhões por ano ao não reciclar lixo**. Disponível em: encurtador.com.br/JLOPX. Acesso em: 2 jun. 2020.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, E. C. D. Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2. ed. Rio Grande do Sul: FEEVALE, 2013.

RAZZOLINI, Edelvino; BERTÉ, Rodrigo. **O reverso da logística e as questões ambientais no Brasil**. 1. ed. Curitiba: Ibplex, 2009.

SILVA, Saionara da et al. Os 5 r's da sustentabilidade. In: SEMINÁRIO DE JOVENS PESQUISADORES EM ECONOMIA & DESENVOLVIMENTO, 4, 2017, Santa Maria. **Anais do V Seminário de Jovens Pesquisadores em Economia & Desenvolvimento**. Santa Maria: UFSM, 2017. Disponível em: encurtador.com.br/tBM67. Acesso em: 15 jun. 2020.

SOARES, Tamara Amaral; RODRIGUES, Thais; GONÇALVES, Gilmerson Inácio. **A importância da Logística reversa no âmbito social, ambiental e econômico**. Disponível em: http://www.fatecguaratingueta.edu.br/fateclog/artigos/Artigo_58.PDF - Acesso em: 08 ab. 2019. adm/pdf/n8/LOGISTICA-REVERSA.pdf. Acesso em: 15 jun. 2020.

VALLE, Rogerio; SOUZA, R. G. D. **Logística reversa**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

WILLE, Mariana Muller. **Logística Reversa: Conceitos, legislação e sistema de custeio aplicável**, 2013. Disponível em: encurtador.com.br/gtvM3. Acesso em: 15 jun. 2020.