**LEGISLAÇÃO E POLÍTICA AMBIENTAL: LOGÍSTICA REVERSA COMO**

**ALTERNATIVA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E GESTÃO SUSTENTÁVEL**

Jonny Gleison Costa de Sousa Junior1; Jorge Mateus Matos da Silva2; Marcus Vinicius Favacho Carréra³; Simile Soares dos Santos⁴. Sandro Antônio José de Mesquita5

1 Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária.Universidade do Estado do Pará. E-mail do autor: jonnysousajr@gmail.com

2 Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária.Universidade do Estado do Pará. E-mail do autor:mateusjorge782@gmail.com

³ Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária.Universidade do Estado do Pará. E-mail do autor: marcuscarrera97@icloud.com

⁴ Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária.Universidade do Estado do Pará. E-mail do autor: similesoares3@gmail.com

5Professor titular: Doutorando em gestão ambiental, Universidade de Trás-os-Montes e Alto

Douro. sanmesk@gmail.com

**RESUMO**

Este artigo aborda o impacto das legislações ambientais considerando o avanço da inovação tecnológica e na gestão sustentável das cadeias de suprimento, considerando principalmente as questões referentes a logística reversa considerando o contexto empresarial, nesse sentido a formulação do problema se dá a partir de como a legislação ambiental e a logística reversa influenciam a sustentabilidade e a eficiência das empresas, enfrentando desafios como a obsolescência programada e a gestão inadequada de resíduos sólidos, ademais a relevância da presente pesquisa se justifica pela necessidade crescente de alinhar o desenvolvimento ambiental, social e econômico no contexto de grande exaurimento dos recursos naturais, sendo pois um tema pertinente uma vez que temos o papel estratégico da logística reversa para a economia circular e a preservação ambiental. Nesse ínterim, o presente trabalho tem por objetivo central compreender como as legislações ambientais promovem mudanças para o avanço tecnológico sustentável e a gestão eficiente de cadeias de suprimento, onde para o desenvolvimento da presente pesquisa foi realizado uma revisão da literatura com enfoque em inovações tecnológicas e práticas de logística reversa, baseando-se em análise crítica da literatura científica, legislações e estudos de caso de empresas (McDonald's, Samsung e Natura) para embasar a discussão. Por fim, para o presente trabalho temos pois que a logística reversa é apresentada como um pilar para o equilíbrio ambiental e econômico, permitindo às empresas alinhar lucro, sustentabilidade e responsabilidade socioambiental, a adoção de práticas sustentáveis promove inovação, competitividade e reconhecimento global.

**Palavras-chave:** LogísticaReversa. Meio Ambiente. Sustentabilidade.

**Área de Interesse do Simpósio**: Gestão Ambiental.

**1. INTRODUÇÃO**

 Estima-se que a tecnologia existe no mundo desde o período da pré-história, uma vez que podemos considerar que “Tecnologia, de modo geral, refere-se a uma técnica, artefato ou alternativas desenvolvidas pelo homem, para facilitar a realização de um trabalho ou criação” (Schall; Modena, 2005). A tecnologia emerge justamente da necessidade do Homem de criar ferramentas para ultrapassar suas próprias barreiras, passando por várias fases tecnológicas cruciais, desde o surgimento da escrita até a invenção de internet e computadores, motivado pelo ímpeto de suprir uma carência pertinaz de comunicação e compartilhamento de informações. Nas últimas décadas, os dias são marcados por constantes mudanças, onde a inovação tecnológica tem se tornado cada vez mais progressista, fazendo com que seja oferecido a diversos usuários e profissionais, os mais variados modelos de tecnologias (Barra *et al.*, 2006).

 O crescimento populacional potencializou ainda mais toda essa era da informação e tecnologia, trazendo inovações não somente no contexto pessoal, mas também como no científico, acadêmico, social, econômico, cultural e ambiental. Entretanto, todo esse acelerado processo de modificações, aliado ao desenvolvimento de urbanização e o fenômeno do capitalismo, desenvolveu uma sociedade mais consumista, apresentando questão que posteriormente viria a se tornar um enorme entrave ambiental - o aparecimento de questões ambientais buscando uma adequada destinação dos resíduos sólidos (Da Silva *et al.*, 2016). Concomitantemente a esse avanço tecnológico, diversos aparelhos são modificados e lançados, fato que leva o consumidor a participar inconscientemente do processo de obsolescência programada, o qual planeja estrategicamente produtos que serão de fácil substituição contribuindo, desta maneira, para o acúmulo de lixo eletrônico (Moi *et al*., 2014).

 Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo central compreender como o desenvolvimento das legislações ambientais proporcionaram mudanças e inovações para o avanço da inovação tecnológica e promover uma gestão mais sustentável das cadeias de suprimento em diversas empresas a partir de uma revisão de literatura, analisando a legislação ambiental vigente, as práticas de logística reversa e qual o impacto a implementação da logística reversa para os empreendimentos.

**2. METODOLOGIA**

O artigo se trata de uma pesquisa de revisão de literatura, onde foi conduzida com o objetivo de descrever o estado atual do conhecimento sobre o tema em questão, oferecendo uma visão geral dos principais conceitos, teorias e descobertas relevantes. Para isso, foram utilizadas fontes como o Google Acadêmico e outras bases de dados renomadas, como Web of Science, SciELO, além de sites de universidades. A pesquisa abrangeu artigos, teses, monografias e dissertações, buscando reunir informações abrangentes sobre o tema, escolhendo de forma direta empresas amplamente conhecidas para a exemplificação da logística reversa e que possuam sistema de gestão ambiental. As palavras chaves utilizadas foram: Logística reversa, gestão ambiental, sustentabilidade ambiental, política nacional de resíduos sólidos, desenvolvimento sustentável, ciclo de vida dos produtos. Os critérios utilizados para inclusão foram os seguintes: Trabalhos que abordam logística reversa, estudos que relacionam sustentabilidade ambiental com gestão econômica e Empresas amplamente conhecidas com sistemas de gestão ambiental exemplares. Para a exclusão foram considerados os trabalhos fora do escopo temático ou de baixa relevância científica foram excluídos. Sendo assim, as etapas metodológicas foram as seguintes: Revisão da literatura existente para estabelecer uma base sólida de conhecimento sobre o tema, levantamento bibliográfico temático para identificar conceitos e práticas relacionadas à logística reversa e à sustentabilidade ambiental e análise/discussões de exemplos concretos de empresas conhecidas foram usadas para ilustrar a aplicação prática dos conceitos.

**3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

**3.1. Histórico e Importância da Logística Reversa**

Historicamente, o conceito de logística reversa (LR) e suas novas abordagens surgiram em meados da década de 90, fomentado primordialmente pelo aumento das preocupações ambientais doravante à imposição exercida pela lei através dos órgãos fiscalizadores, juntamente com a intenção de reduzir perdas por parte das empresas (Chaves *et al.*, 2005). De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), entende-se logística reversa por um instrumento de desenvolvimento econômico e social que se caracteriza por um conjunto de ações, procedimentos e meios com o intuito de garantir a coleta e restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, seja por reaproveitamento ou por outra destinação ambientalmente adequada (Brasil, 2010).

A logística reversa surgiu como um aparato que auxilia o desenvolvimento sustentável em conjunto com o desenvolvimento econômico empresarial, haja vista que, com a introdução de legislações em âmbito global, aumenta a estima dos clientes em relação às empresas geridas com consciência verde, assim como as vantagens econômicas da reciclagem e a demanda em gerir os remanescentes do consumo de seus produtos, é neste decurso que a logística reversa desperta como ferramenta estratégica para tratar da versão inversa da logística direta (Noro; Biachi e Silva , 2009 *apud* Selpis *et al.*, 2012).

Segundo Vivaldini (2015), nas últimas décadas a globalização da economia modificou a realidade de competição empresarial em escala global, mediante a inserção de grande parcela de empresas brasileiras neste processo, exigindo uma conduta voltada para ações que se integrem ao desenvolvimento sustentável atuando com responsabilidade social, cultural, ambiental e econômica.

**3.2. Exemplos Práticos de Logística Reversa em Empresas**

**3.2.1. *Mc Donald´s***

 A história do Mc Donald´s começa no ano de 1937, nas proximidades de Pasadena, quando os dois irmãos Maurice e Richard Macdonald, deram início ao seu primeiro drive-in restaurant com a oferta de venda de hot-dogs. No entanto, no ano de 1948 os Macdonald estruturaram a ideia do “Speedy Service System” que empregava o objetivo e atuação de três fatores: redução nos preços, aumento na velocidade do preparo e do servir, e a elevação do volume de vendas, em virtude disto, os hambúrgueres eram servidos sem talheres e pratos, sendo entregues aos clientes em sacos de papel acompanhados de copos e pratos de papelão (Dos Santos, 2006).

Com o pensamento no desenvolvimento ambiental e econômico aliado às inovações tecnológicas, surgiu no Brasil um projeto com o intuito de transformar o óleo das frituras utilizadas nos restaurantes em biodiesel para abastecer os próprios veículos responsáveis pela logística da rede (Vivaldini, 2015). Ainda conforme o mesmo autor: “os idealizadores do projeto basearam-se no conceito de ciclo fechado *(closed loop)* na cadeia de suprimentos, com o diferencial que a gordura da fritura não voltaria para o fabricante da gordura [...]”.

No que diz respeito ao processo de transformar gordura de fritura em biodiesel, Dalefe *et al.*, (2011):

O processo é realizado em um ciclo fechado, onde ao serem feitas as entregas, os caminhões da Martin Brower disponibilizam aos restaurantes as bombonas (galões com capacidade de 20 litros que são ligadas as fritadeiras no processo da retirada do óleo). Essas bombonas ficam armazenadas nos restaurantes até a entrega do próximo pedido, quando são recolhidas e retornam para a sede da Martin-Brower, onde o óleo passa por um processo de filtragem. Ao chegar, as bombonas ficam numa espécie de banho-maria, e o óleo, que estava pastoso volta ao estado liquido. Uma camada de impurezas se forma, como uma nata, e é removida, em seguida esse óleo é filtrado e armazenado, para ser enviada para a SP Bio, que por sua vez, produz os dois tipos de biodiesel, depois o óleo refinado volta para a matriz da Martin-Brower, onde abastecem os caminhões da rede e o ciclo começa novamente.

**3.2.2. *Samsung***

 Apesar da Samsung ter nascido na Coreia do Sul no ano de 1938, ela chegou ao Brasil apenas em 1986 tendo como linhas de produtos exclusivamente monitores e disco rígido. A empresa foi fundada por Byung Chull Lee e atualmente se trata de uma das maiores empresas em questão de venda de smartphones no mundo, destacando-se por possuir vantagens relacionadas a um planejamento muito bem elaborado e responsável por tamanho sucesso hoje em dia (Onofre *et al.*, 2021). O autor ainda destaca que “a empresa possui seu foco na produção de eletrônicos e produz por exemplo smartphones, TVs, câmeras fotográficas, CDs, DVDs, discos rígidos, drives ópticos, Home Theaters, impressoras, entre outros”.

De acordo com informações fornecidas pela própria Samsung de 1995-2023, a empresa abriga estratégias de gestão ambiental com objetivos de médio e longo prazo, com o auxílio de mecanismos de implementação que buscam contribuir para a preservação do meio ambiente.

**3.2.3. *Natura***

Em um contexto de desenvolvimento sustentável, a Indústria de Cosméticos Natura é considerada uma das pioneiras no Brasil por aplicar em seus produtos o métodos ambientalmente correto, alinhando questões econômicas e ambientais, fundada em 1969, Peña, 2017 cita que a natura possui objetivos alinhados com a sustentabilidade onde na sua linha EKOS, possui o processo de produção responsável desenvolveu embalagens recicladas e recicláveis

Com essa nova linha de produção, na qual a natureza passou a ser respeitada, a Natura como forma de valorização da biodiversidade brasileira, incentivando a preservação ambiental. De acordo com o estudo de caso realizado por Peña (2017), em 2012 é inaugurado na Amazônia o Núcleo de Inovação Natura, também criando o ECOPARQUE em Benevides – PA, como avanço para o desenvolvimento tecnológico sustentável, como: jardins filtrantes para tratamento de efluentes; transporte interno ecológico; reutilização das águas para manutenção dos edifícios; pavimentos mantêm a permeabilidade; ventilação e iluminação natural dos edifícios, além de reduzir a quantidade de plástico em 70 % e utilizando 20% de vidro reciclado nas embalagens, projetando um pensamento que reduza os desperdícios, dessa forma beneficiando os consumidores de seus produtos.

O projeto “Visão de Sustentabilidade 50” da Natura, parte da premissa de causa impactos positivos ao meio ambiente, a sociedade e a economia, de certa forma busca não apenas solucionar os danos ambientais, mas ter práticas exemplares que contribuíram para a diminuição de lançamento de gases, eficiência energética, redução de resíduos, matéria prima de origem sustentável e ainda outras atividades que alcançam o desenvolvimento sustentável (Natura, 2014).

**3.3. Desafios e Recomendações para Implantação da Logística Reversa**

Por conseguinte, poderemos obter os dados referentes aos desafios enfrentados pelas organizações na adoção da logística reversa que foram encontrados: Falta de infraestrutura adequada para a coleta e o transporte dos materiais; a dificuldade de rastrear e monitorar os fluxos reversos; a necessidade de investir em tecnologias e processos que garantam a qualidade e a segurança dos produtos reciclados ou reutilizados e a resistência dos consumidores em participar dos sistemas de logística reversa, bem como recomendações específicas para superar esses obstáculos. Concomitantemente, tais recomendações específicas para superar esses dilemas variam de acordo com o contexto e o objetivo de cada organização, mas algumas das principais são: desenvolver parcerias e redes de cooperação entre os diferentes atores envolvidos na logística reversa, como fabricantes, distribuidores, comerciantes, consumidores, cooperativas de catadores, recicladores, etc implementar sistemas de informação e comunicação que permitam o controle e a transparência dos fluxos reversos; adotar práticas de ecodesign que facilitam a desmontagem, a separação e a recuperação dos materiais. Outrossim as evidências da contribuição da logística reversa na redução do impacto ambiental são diversas e podem ser mensuradas por indicadores como: a quantidade de resíduos sólidos que deixam de ser descartados em locais inadequados, como lixões e aterros controlados, e que são destinados à reciclagem ou à reutilização; a economia de recursos naturais, como água, energia, minerais, etc., que são poupados pela substituição de matérias-primas virgens por materiais reciclados ou reutilizados; e a redução das emissões de gases de efeito estufa, como o dióxido de carbono, que são evitadas pela diminuição da extração, do transporte e da transformação dos recursos naturais.

Em suma, o mapeamento abrangente da legislação e das políticas ambientais relevantes para a logística reversa no Brasil é um trabalho complexo e dinâmico, pois envolve diferentes níveis de governo (federal, estadual e municipal), diferentes setores da economia (indústria, comércio, serviços etc.) e diferentes tipos de produtos, embalagens e resíduos.

**4. CONCLUSÃO**

 Por fim, visto que o processo de produção industrial por muito tempo agrediu de forma inconsequente a biosfera, sem haver políticas e legislações efetivas em seu ciclo, mediante a crescente preocupação com a escassez de recursos naturais, nasce uma nova abordagem na busca pelo equilíbrio ambiental. O aumento da pressão ambientalista pelo enquadramento de normas e leis com viés que de fato aplique punições, passou a ter um mercado competitivo com a implantação de gestão verde, dessa forma reduzindo os impactos ao ecossistema.

Portanto, a logística reversa como uma ferramenta de Sistema de Gestão Ambiental - SGA, colabora para o ciclo mais completos que ultrapassam as barreiras comerciais, atingindo os consumidores com produtos ambientalmente correto, fechando essa cadeia com matérias que devem ser reciclados e reutilizados, destinando-os para o local de fabricação ou em coletores específicos pela realização dessa atividade.

Em síntese, a adoção desse método permite que as empresas aumentem seus lucros com a diminuição de desperdícios com matéria prima, aditivos e energia, priorizando a otimização do ambiente de trabalho e da sociedade, ganhando reconhecimento em várias praças nacionais e internacionais, como consequência surgem novos parceiros comerciais que estão alinhados ao alcançar objetivos parecidos, de modo que qualifica as organizações com o status de responsabilidade ambiental. Uma instituição empresarial com planos e estratégias bem definidas de desenvolvimento sustentável, assim o crescimento cíclico transborda em muitas áreas, de tal modo que a receita financeira de uma empresa está ligada aos padrões sustentáveis socioambientais, fator esse que favorece muitas multinacionais com as negociações, desde que atendendo as legislações de cada país.

**REFERÊNCIAS**

Barra, Daniela Couto Carvalho et al. Evolução histórica e impacto da tecnologia na área da saúde e da enfermagem. Revista Eletrônica de Enfermagem, v. 8, n. 3, 2006.

Brasil. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.Diário Oficial da República Federativa do Brasil, DF, Seção 1, pág. 03/08/10.

Chaves, Gisele de Lorena Diniz et al. Diagnóstico da logística reversa na cadeia de suprimentos de alimentos processados no oeste paranaense. 2005. Tese de Doutorado. Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

Da Silva, Maria Aparecida Pereira et al. Educação Ambiental: uma prática sobre o descarte do lixo eletrônico nas escolas públicas urbanas de Guarabira-PB. In: Anais do III CONEDU–Congresso Nacional de Educação, Campina Grande/PB. 2016.

Dalefe, Monique et al. Logística reversa: estudo de caso na organização Mcdonalds. 2011

De Passos, Priscilla Nogueira Calmon. A conferência de Estocolmo como ponto de partida para a proteção internacional do meio ambiente. Revista Direitos Fundamentais & Democracia, v. 6, 2009.

Dos Santos, Carlos Roberto Antunes. O Império McDonald e a Mcdonalização da sociedade: alimentação, cultura e poder. 2006.

Moi, Paula Cristina Pedroso et al. Lixo eletrônico: consequências e possíveis soluções. Connection line-revista eletrônica do Univag, n. 7, 2014.

Peña, Bárbara Karyna et al. Logística reversa da empresa Natura Cosméticos S/A. Resende: XIV SEGeT-Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia–aedb, Resende, 2017.

Schall, Virgínia Torres; Modena, Celina Maria. As novas tecnologias de informação e comunicação em educação em saúde. Críticas e Atuantes: ciências sociais e humanas em saúde na América Latina. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, p. 245-55, 2005.

Visão de sustentabilidade 2050. Natura, 2014. Disponível em;<https://static.rede.natura.net/html/home/2019/janeiro/home/visao-sustentabilidade-natura-2050-progresso-2014.>Acesso em 5 de novembro de 2023.

Vivaldini, Mauro. Logística sustentável–a utilização de biodiesel na operação McDonald’s. Revista da Faculdade de Administração e Economia, v. 6, n. 2, p. 128-154, 2015.