

LOGÍSTICA

REVERSA, VERDE E SUSTENTÁVEL

ELÓI MARTINS SENHORAS
(organizador)

EDITORA

2022

LOGÍSTICA
REVERSA, VERDE E SUSTENTÁVEL

LOGÍSTICA
REVERSA, VERDE E SUSTENTÁVEL

ELÓI MARTINS SENHORAS
(organizador)

BOA VISTA/RR
2022

Editora IOLE

Todos os direitos reservados.
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei n. 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.



EXPEDIENTE

Revisão
Elói Martins Senhoras
Maria Sharlyany Marques Ramos

Capa
Alokike Gael Chloe Hounkonnou
Elói Martins Senhoras

Projeto Gráfico e Diagramação
Elói Martins Senhoras
Rita de Cássia de Oliveira Ferreira

Conselho Editorial
Abigail Pascoal dos Santos
Charles Pennaforte
Claudete de Castro Silva Vitte
Elói Martins Senhoras
Fabiano de Araújo Moreira
Julio Burdman
Marcos Antônio Fávaro Martins
Rozane Pereira Ignácio
Patrícia Nasser de Carvalho
Simone Rodrigues Batista Mendes
Vitor Stuart Gabriel de Pieri

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO (CIP)

Se16 SENHORAS, Elói Martins (organizadores).

Logística: Reversa, Verde e Sustentável. Boa Vista: Editora IOLE, 2022, 271 p.

Série: Administração. Editor: Elói Martins Senhoras.

ISBN: 978-65-998355-1-3
https://doi.org/10.5281/zenodo.7010182

1 - Administração. 2 - Estudos de Caso. 3 - Logística. 4 - Sustentabilidade.
I - Título. II - Senhoras, Elói Martins. III - Administração. IV - Série

CDD–650

A exatidão das informações, conceitos e opiniões é de exclusiva responsabilidade dos autores.



EDITORIAL

A editora IOLE tem o objetivo de divulgar a produção de trabalhos intelectuais que tenham qualidade e relevância social, científica ou didática em distintas áreas do conhecimento e direcionadas para um amplo público de leitores com diferentes interesses.

As publicações da editora IOLE têm o intuito de trazerem contribuições para o avanço da reflexão e da *práxis* em diferentes áreas do pensamento e para a consolidação de uma comunidade de autores comprometida com a pluralidade do pensamento e com uma crescente institucionalização dos debates.

O conteúdo produzido e divulgado neste livro é de inteira responsabilidade dos autores em termos de forma, correção e confiabilidade, não representando discurso oficial da editora IOLE, a qual é responsável exclusivamente pela editoração, publicação e divulgação da obra.

Concebido para ser um material com alta capilarização para seu potencial público leitor, o presente livro da editora IOLE é publicado nos formatos impresso e eletrônico a fim de propiciar a democratização do conhecimento por meio do livre acesso e divulgação das obras.

Prof. Dr. Elói Martins Senhoras

(Editor Chefe)

Copyright © Editora IOLE
2022

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO | 09

CAPÍTULO 1 |
Potenciais Impactos do Acervo Legal Brasileiro no
Processo de Logística Reversa de Resíduos Sólidos Urbanos 13

CAPÍTULO 2 |
Análise dos Resultados da Logística Reversa no Setor
Sucroalcooleiro: Estudo de Caso em uma Usina do Estado de Alagoas 45

CAPÍTULO 3 |
Logística Reversa do Lixo Eletroeletrônico 77

CAPÍTULO 4 |
Logística Reversa do Politereftalato de Etileno 105

CAPÍTULO 5 |
Logística Reversa de Medicamentos
em um Hospital Privado de Imperatriz (MA) 125

SUMÁRIO

CAPÍTULO 6 |
Correios – BA: Case de Pneumáticos
Pós-Consumo sob a Ótica da Logística Reversa 153

CAPÍTULO 7 |
Modelo de Gestión de Logística Verde
aplicado al Transporte de Carga Pesada 195

CAPÍTULO 8 |
Logística Estratégica como Ferramenta de Redução de
Custos em Insumos de uma Indústria de Produtos Plásticos 217

CAPÍTULO 9 |
Análise da Implantação de Plano de Logística
Sustentável nas Instituições de Ensino Superior no Brasil 237

SOBRE OS AUTORES | 257

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

A rápidas transformações socioeconômicas na realidade internacional e a emergência de novas temáticas estratégicas nos sistemas produtivos, organizacionais e de consumo têm subsidiado impactos inovativos de natureza incremental e ruptiva em novas áreas de materialização empírica nas organizações e na vida das pessoas, bem como em uma contínua expansão das fronteiras de conhecimento e de gestão, no qual o campo da Logística emerge com significativas contribuições a partir da década de 1970.

Nesta conjuntura histórica, a logística trata-se de um campo epistêmico de ação estratégica que passou por um significativo desenvolvimento intelectual e operacional nas últimas cinco décadas em função da emergência de novas tecnologias, transformando-se em um veículo inovativo que passou de um padrão marginal de crescimento nas franjas para um padrão massivo e com acelerado crescimento nas redes de consumo e produção, por meio de diferentes lógicas de transporte a abastecimento.

O trabalho coletivo que resultou no presente livro foi construído por meio de um trabalho em rede no qual estiveram envolvidos 16 pesquisadoras e 18 pesquisadores com distintas experiências profissionais e formações acadêmicas, oriundos de diferentes instituições públicas e privadas do Brasil, Equador e de Moçambique, mas que convergiram em seus debates em função do interesse sobre os temas de logística e sustentabilidade.

Organizado em nove capítulos, o livro apresenta uma agenda de estudos focalizada em estudos de caso que valorizam empiricamente a logística como um meio estratégico de gestão para a ampliação do ciclo de vida dos produtos ou de aumento de eficiência no uso dos recursos e insumos produtivos dentro de um

paradigma de sustentabilidade no qual existem ganhos, tanto para as cadeias de consumo, quanto de produção.

Por um lado, o recorte teórico-conceitual da obra se alicerça nos conceitos-chave de logística reversa, logística verde e logística sustentável, os quais definiram o título do presente livro, demonstrando que existem distintas percepções sobre o uso da logística como ferramenta inovativa para o campo das ideias do pensamento estratégico ambiental e para o campo de materialidade das organizações, findando maximizar a eficiência produtiva, minimizar custos ou potencializar o ciclo de vida dos produtos.

Por outro lado, o recorte metodológico se caracteriza por uma abordagem exploratória, descritiva e explicativa quanto aos fins e quali-quantitativa quanto aos meios, sendo a triangulação metodológica realizada por distintos procedimentos de levantamento e análise de dados que se utilizam de revisão bibliográfica e documental, estudo de caso e análise hermenêutica com fundamentação em teorias de Administração e Engenharia de Produção.

Construído para estimular o espírito de reflexão e criticidade sobre a realidade ambiental no dia-a-dia das empresas e das famílias, o presente livro de coletânea é indicado para um extenso número de leitores, justamente por apresentar uma didática leitura empírica que despertará o interesse sobre o papel da logística no paradigma da sustentabilidade, tanto, para um público leigo afeito a novos conhecimentos, quanto, para um público especializado de acadêmicos que busca dialogar com base em tradicionais e novas abordagens científicas. Excelente leitura!

Prof. Dr. Elói Martins Senhoras

(organizador)

CAPÍTULO 1

Potenciais Impactos do Acervo Legal Brasileiro no Processo de Logística Reversa de Resíduos Sólidos Urbanos

POTENCIAIS IMPACTOS DO ACERVO LEGAL BRASILEIRO NO PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Andresa Oliveira de Menezes
André Cristiano Silva Melo
Verônica de Menezes Nascimento Nagata
Denilson Ricardo de Lucena
Antonio Erlindo Braga Junior
Rayra Brandão

Na mesma proporção em que cresce o contingente populacional nas cidades, aumenta-se a proliferação de resíduos sólidos urbanos (RSU). As dificuldades são cada vez maiores para que os centros urbanos implementem um gerenciamento integrado e sustentável aos seus resíduos. O Panorama dos Resíduos Sólidos (ABRELPE, 2020) apresenta que no Brasil, em 2019, foram geradas 79 milhões de toneladas de RSU e Souza (2019) informa ainda que, com base em séries históricas, estima-se que o Brasil alcançará uma geração anual de 100 milhões de toneladas de RSU por volta de 2030. O crescimento dos RSU é um consenso (CAMPOS, 2012; FONSECA; BARREIROS; GONÇALVES; MELO; NUNES, 2017), logo, demanda ações integradas e eficazes para endereçamento destes resíduos e redução de seus impactos.

Neste contexto, em 2010 foi sancionada a Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS (Lei 12.305/2010), definindo a Logística Reversa (LR) como um instrumento de desenvolvimento econômico e social, caracterizado por um conjunto de ações,

procedimentos e meios, destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. Logo, a LR constitui-se de um dos elementos para o cumprimento da PNRS.

Além disso, em 24 de outubro de 2017, entrou em vigência o Decreto Federal 9.177/2017 que faz a regularização para o cumprimento das regras associadas à LR. Tal decreto regulamenta o Art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a PNRS, e complementa os Art. 16 e Art. 17 do Decreto Federal nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 e dá outras providências (PNRS), exemplificando dois artigos que demostram como deve ser executada a LR, de forma que sejam cumpridas as partes fundamentais impostas pela PNRS, sendo elas:

- Art. 1º que estabelece normas para assegurar a isonomia na fiscalização e no cumprimento das obrigações imputadas a fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos, seus resíduos e suas embalagens sujeitos à LR obrigatória.
- Art. 2º no qual fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos, seus resíduos e suas embalagens aos quais se refere o caput do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, e de outros produtos, seus resíduos ou suas embalagens objeto de LR, na forma do § 1º do referido artigo, não signatários, de acordo setorial ou termo de compromisso firmado com a União, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de LR, consideradas as mesmas obrigações imputáveis aos signatários e aos aderentes de acordo setorial firmado com a União.

Assim, o conhecimento organizacional requerido pelo processo de LR, constitui-se de um importante fator para o controle e gerenciamento dos fluxos de informações, resultantes de acordos setoriais entre os poderes públicos e as empresas, regulamentos editados por decretos do Poder Executivo e termos de compromissos assumidos pelos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e cidadãos. Este conhecimento pode potencializar a tomada de decisão mais acertada, buscando minimizar possíveis impactos econômicos e legais que a Lei 12.305/2010 poderá provocar nas organizações brasileiras (MARCHI, 2011).

Diante o exposto, quais os possíveis impactos da atual legislação brasileira referente aos RSU no processo de LR associada à recuperação de valor de tais resíduos? Para endereçar a pergunta de pesquisa, objetivou-se identificar os possíveis impactos causados aos processos de LR associados aos RSU, em cumprimento ao acervo legal brasileiro vigente. A metodologia utilizada foi o levantamento do Acervo legal brasileiro (ALB) e a análise de conteúdo, considerando-se a busca de um conjunto específico de palavras, associadas à LR, no ALB diretamente associado à gestão de RSU.

Dessa forma, esta pesquisa de justifica para que se possa identificar e formalizar todos os aspectos operacionais ainda ausentes nas atuais atividades e processos associados à LR, de modo que estes sejam plenamente cumpridos, considerando-se o atual acervo legal ambiental brasileiro, visto que a atual legislação prevê a plena prática da LR como essencial para sua implantação.

Este capítulo está composto pelas seguintes seções, além desta Introdução: na seção 2 o Referencial teórico contextualizando o acervo legal, quais sejam: a PNRS, a legislação de consórcios públicos, a Política Nacional de Saneamento Básico e a Logística reversa. Na seção 3 o método de pesquisa, detalhando a coleta e ferramenta de análise de dados. Na seção 4 a apresentação e

discussão dos resultados. E na seção 5 as conclusões, limitações e sugestões de continuidade da pesquisa.

REFERENCIAL TEÓRICO

Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

A PNRS objetiva consolidar o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotadas por parte do governo federal, agindo de maneira independente ou em cooperação com outros estados, municípios e até particulares, com a finalidade de programar uma gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010c).

Essa Lei é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao Brasil no que se refere ao enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (MMA, 2018b).

Segundo Faria (2012, p. 8), a PNRS trouxe inovações referentes à geração e inserção de novos conceitos, como o de Logística Reversa, Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, a diferenciação entre resíduo sólido e rejeito, entre destinação final e disposição final, entre outros. E prossegue o comentário ao explicitar que:

> Este novo cenário introduziu uma mudança de paradigma com relação ao conceito de ciclo de produção. Antes encarado como em cadeia aberta (linear), encerrado no recebimento do produto pelo consumidor, agora há uma nova tendência em considerá-lo como em cadeia fechada (cíclica), ou seja, o seu "fim", ou recomeço, ocorre com o reaproveitamento do resíduo gerado no conjunto pela cadeia produtiva. Fato este que se dá precipuamente em virtude das mudanças trazidas pela PNRS.

O Decreto 7.404 constitui a primeira regulamentação da PNRS e, no seu Título III - Cap. I dispõe que a responsabilidade pelo ciclo de vida do produto é compartilhada pelos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. Também, dispõe que o Poder Público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da PNRS e das diretrizes e determinações estabelecidas pela mesma e neste Decreto.

Referente à LR, o Decreto 7.404/2010, apresenta aspectos fundamentais para implantação da LR, a saber no Art. 15 instrumentos, como: I - Acordos setoriais; II - Regulamentos expedidos pelo Poder Público; ou III - Termos de compromisso (BRASIL, 2010b).

Segundo Brasil (2010b), em seu Art. 16:

> Os sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens, previstos no Art. 33, incisos I a IV, da Lei nº 12.305, de 2010, cujas medidas de proteção ambiental podem ser ampliadas mas não abrandadas, deverão observar as exigências específicas previstas em: I - lei ou regulamento; II - normas estabelecidas

> pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária - SNVS, do Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária - SUASA e em outras normas aplicáveis; ou III - acordos setoriais e termos de compromisso.

Além disso, em seu Art. 17 (BRASIL, 2010b):

> Os sistemas de logística reversa serão estendidos, por meio da utilização dos instrumentos previstos no Art. 15, a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando prioritariamente o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados. Parágrafo único. A definição dos produtos e embalagens a que se refere o caput deverá considerar a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, a ser aferida pelo Comitê Orientador.

Finalmente, no Art. 18 (BRASIL, 2010b):

> Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos referidos nos incisos II, III, V e VI do art. 33 da Lei nº 12.305, de 2010, bem como dos produtos e embalagens referidos nos incisos I e IV e no § 1o do art. 33 daquela Lei, deverão estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante o retorno dos produtos e embalagens após o uso pelo consumidor.

LEI DE CONSÓRCIOS PÚBLICOS

No contexto de novas e complexas atribuições, há um número significativo de competências comuns aos entes federados

que por sua vez apresentam diferentes condições para enfrentar estes problemas, objetivando identificar oportunidades e potencialidades, definir prioridades estratégicas, assegurar a continuidade das políticas públicas, de forma a atender as peculiaridades de cada município, ganham força diversas formas de redes de cooperação (ANJOS; LUZ, 2012).

Um consórcio público é criado de acordo com Prado (2017) quando duas ou mais entidades políticas, ou seja, a União e um Estado, assinam um contrato que origina uma entidade destinada a perseguir um objetivo comum. Sendo assim os consórcios públicos são aquelas entidades administrativas que fazem parte da administração indireta. São meios de cooperação, sendo assim alternativas institucionais que intensificam as relações formais de compromisso entre os entes federados, com o propósito de fortalecer os municípios na execução de suas funções e de descentralizar recursos técnicos e financeiros.

Visando dar execução ao Art. 241 da Constituição Federal, foi editada a Lei nº 11.107/05, que por sua vez dispõe sobre as normas gerais de contratação de consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum dos entes federados, que deverão ser observadas na instituição e regulamentação dos mesmos. O firmamento da lei 11.107/05 ocorreu mediante o decreto 6.017 onde nele considera-se:

Segundo Brasil (2007a), em seu Art. 2º:

> I Consórcio público: pessoa jurídica formada exclusivamente por entes de federação na forma da lei 11.107 para estabelecer relações de cooperação federativa inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituído como associação pública, com personalidade jurídica de direito público

> e natureza, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos.

Além disso, em seu Art. 3 (BRASIL, 2007a) estabelece os objetivos do consórcio público, dentre os quais a promoção do uso racional dos recursos naturais e a proteção do meio-ambiente.

Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB)

Com o advento da Lei nº 11.445/07, foi cunhado o conceito de saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas. A Lei definiu também as competências quanto à coordenação e atuação dos diversos agentes envolvidos no planejamento e execução da política federal de saneamento básico no País. Em seu Art. 52, atribui-se ao Governo Federal, sob a coordenação do Ministério das Cidades, a responsabilidade pela elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (MMA, 2018a).

A Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) institui em suas diretrizes valores como: Abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos, onde a LR estaria associada. O decreto 7.217/2010 considera como sendo funções do SSB (Sistema de Saneamento Básico) o planejamento, a fiscalização e a regulação de qualquer serviço, sendo citado em seu Art. 2º. Ainda segundo Brasil (2010a) no Art. 3º os SPSB devem ter como base:

> III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, *manejo dos resíduos sólidos* e manejo de águas pluviais *realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente*; [...] V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais, não causem risco à saúde pública e *promovam o uso racional* da energia, conservação e racionalização do uso da água e *dos demais recursos naturais* [...] (destaque nosso).

Segundo a ARBEL (2018) um dos princípios primordiais dessa Lei é a globalização dos serviços de saneamento básico, para que toda a população tenha acesso à coleta e tratamento adequados dos resíduos sólidos, dentre outros. Trazendo a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbanas como princípios fundamentais do saneamento básico (BRASIL, 2007b).

Logística Reversa (LR)

Do ponto de vista logístico, o ciclo de vida de um produto não se encerra com a entrega ao consumidor, mas sim com o descarte final de um produto, exigindo para algumas empresas a existência de canais de LR, que necessitam ser igualmente gerenciados tanto quanto os canais logísticos diretos (BALLOU, 2006; BOWERSOX; CLOSS, 2001; COSTA; MENDONÇA; SOUZA, 2014; LACERDA, 2002). Segundo Xavier (2004), o que tem gerado maior destaque na LR é o seu poder na hora de resolver problemas

ambientais nas empresas, como a destinação adequada dos resíduos sólidos e a reciclagem de materiais.

Já do ponto de vista financeiro, fica evidente que além dos custos de compra de matéria-prima, de produção, de armazenagem e estocagem, o ciclo de vida de um produto inclui também outros custos que estão relacionados a todo o gerenciamento do seu fluxo reverso (OLIVEIRA; MORAES, 2017).

O advento da PNRS e demais mudanças na legislação ambiental, vem gerando impactos sobre as empresas, sujeitando-as a controle mais rigoroso. Entretanto, é evidente que a LR, pode gerar materiais reaproveitados, que retornam ao processo, fechando um ciclo de sustentabilidade (GONTIJO; DIAS, 2014; MILANO; LIZARELLI, 2014).

A disposição final, por sua vez, deve ser deixada como última opção para caso de obtenção de rejeitos que não estejam aptos a qualquer modalidade de reinserção na cadeia produtiva (BRASIL, 2010c). Entre os conceitos introduzidos pela PNRS, está a Responsabilidade Compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que constitui:

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

Sendo assim, a indústria que desenvolveu e produziu um dado produto, juntamente como os demais elos dessa cadeia de suprimentos, responsáveis pela entrega deste produto ao cliente final, são responsáveis por criar meios para resgatar sua embalagem e demais resíduos de volta à indústria ou a qualquer outro elo capaz de reaproveita-lo ou de destiná-lo de forma ambientalmente adequada, sendo exatamente o papel da LR viabilizar meios para que tais objetivos sejam plenamente alcançados.

MÉTODO DE PESQUISA

Esta pesquisa foi desenvolvida com base na metodologia da análise de conteúdo que, segundo Bardin (2011), funciona como conjunto de técnicas de análise das comunicações, que se utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens.

Nesse contexto, a análise de conteúdo vem sendo uma metodologia de pesquisa utilizada para descrever e interpretar o conteúdo de documentos ou de textos; podendo ela conduzir as descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, auxiliando a reinterpretar as mensagens de texto e chegar em uma nova interpretação fora da comum (MORAES, 1999).

O autor ainda afirma que na análise de conteúdo, ao longo do tempo, têm sido cada vez mais valorizadas as abordagens qualitativas (DELLAGNELO; SILVA, 2005), utilizando especialmente a indução e a intuição como estratégias para atingir níveis de compreensão mais aprofundados dos fenômenos que se propõe investigar.

A fonte de dados utilizada nesta pesquisa foi o atual Acervo Legal Brasileiro associado à gestão de RSU, considerados no

documento proposto pelo BNDES (FADE-UFPE, 2012) e apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Acervo Legal Brasileiro sobre RSU considerado na pesquisa

BASE DE DADOS	DESCRIÇÃO DOS DOCUMENTOS
Atual acervo legal brasileiro	Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei Nº 12.305/2010 e Decreto 7.404
	Lei dos Consórcios Públicos – Lei nº 11.107/2005 e Decreto 6.017
	Política Nacional de Saneamento Básico – Lei nº 11.445/ 2007 e Decreto7.217

Fonte: Elaboração própria.

As leis/decretos associados aos RSU foram conferidos e considerados como impactantes, ou seja, que devem ser cumpridos segundo a legislação para que se realize a LR, direta e/ou indiretamente.

Com a definição do arcabouço legal, foi feita a leitura e a aplicação da análise de conteúdo, focando em termos e sub-termos associados à LR, com análise textual, considerando-se o texto de entorno dos termos e sub-termos identificados.

Estes consideraram palavras associadas à LR, como transporte, informações, coleta, origem do RS, associações de catadores, recuperação, reciclagem, disposição final etc. Para busca dos termos e sub-termos, utilizou-se as ferramentas de busca de palavras e expressões contidas nos softwares de leitores de textos (.doc, .docx. e .pdf).

A análise dos dados foi feita com auxílio do software MS Excel que permitiu demonstrar os dados de forma clara. As

informações foram tabuladas e sintetizadas em quadros demonstrativos, considerando termo, sub-termo e frequência de ocorrências do sub-termo em cada Lei/Decreto associado.

Foram também gerados quadros, considerando Grupo (termo), Tema (sub-termo), resíduo sólido e Lei/Decreto Associados, por conjunto de Lei/Decreto associado. Além disso, para cada Artigo/Parágrafo/Inciso destacado nesses últimos quadros, foi executada uma AC, com vistas a identificar os possíveis impactos de seus cumprimentos nas operações de LR.

Por fim, os resultados foram discutidos, com vistas a destacar os potenciais impactos dos resultados gerados em cada etapa da LR e, consequentemente, obter a resposta da questão de pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Resultados

Considerando o acervo legal, definiu-se os termos e sub-termos considerados para execução da AC, apresentados no Quadro 2, disposto na página seguinte.

Com o auxílio de planilhas eletrônicas foi possível identificar e levantar a frequência de ocorrências de termos e sub-termos, sendo 421 na PNRS e Decreto 7.404, 43 na Lei dos Consórcios Públicos e Decreto 6.017, e 363 na PNSB e Decreto 7.217, totalizando 827 palavras.

A partir dessas informações e aplicação da AC, foram identificadas as passagens de texto consideradas relevantes e que, de alguma forma, representassem potenciais impactos diretos ou indiretos nas operações de LR. Para tanto, gerou-se um quadro

comparativo para cada Lei + Decreto associado, levando-se em consideração: o Grupo ou seja o termo; o tema, ou seja os sub-termos dos artigos; e a Lei ou Decreto, considerando os de maior impacto às operações da LR. Nos Quadros 3, 4 e 5 são apresentados tais resultados.

Quadro 2 – Termos e Sub-termos associados à LR

Termos	Sub-termos
Coleta	Busca; Carregamento; Transporte; Porta a Porta
Processamento	Separação; Triagem e Classificação; Descarregamento; Prensagem; Armazenamento
Destinação Final	Reuso; Reparo; Remanufatura; Remodelagem; Reciclagem e Recuperação
Disposição Final	Aterro Sanitário; Lixões e Aterro Controlado
Transporte	Movimentação e Manuseio
Informações	Consórcios; Cooperativas; Associações; Educação Ambiental; Parcerias e Informativos

Fonte: Elaboração própria.

No Quadro 3, disposto na página seguinte, mostra-se as considerações da LR a respeito da PNRS e Decreto 7.404. Este quadro traz informações para auxiliar na tomada de decisão referente a LR, identificando também oportunidades para o desenvolvimento de novos estudos sob a ótica da PNRS. Como exemplo, destaca-se a etapa de coleta, nos Art. 3º e 8º da PNRS, que auxilia as empresas que fabricam ou trabalham com RSU que precisam de um método de retorná-lo à produção (LR), apresentando o passo a passo de como deve ocorrer essa atividade.

.

Quadro 3 – Considerações sobre a LR identificadas na PNRS e Decreto 7.404

Grupo	Tema	Artigo	Lei
Coleta	Etapa de Coleta como instrumento de LR	Art. 8º (I, II, III)	PNRS
	Coleta Seletiva como responsabilidade compartilhada	Art. 17 (§ 3º)	PNRS
	Coleta para Redução de Rejeitos	Art. 19 (XIV)	PNRS
	Sistema de Coleta seletiva e a LR	Art. 40	Dec. 7.404
Processamento	Separação de Resíduos recicláveis por órgãos públicos e triagem dos resíduos	Art. 23 (XIII)	PNRS
Destinação Final	Destinação Final Adequada	Art. 3º (VII)	PNRS
	Tratamento de RSU	Art. 17(XII)	PNRS
	Incentivo a indústria da reciclagem	Art. 7 (II)	PNRS
	Possibilidade de uso de tecnologias visando à recuperação energética dos RSU	Art. 9º	PNRS
Disposição Final	Ordem de prioridade	Art. 9º	PNRS
	Identificação de áreas favoráveis	Art. 51 (§ 1º, II)	Dec. 7.404
	Proibições Referentes às formas de disposição final	Art. 47º	PNRS
Transporte	Regras de Transporte de Resíduos	Art. 19 (VII)	PNRS
	Regras de Transporte de Resíduos	Art. 51 (VI)	Dec. 7.404
Informações	Educação ambiental	Art. 19 (IX ao XVI)	PNRS
		Art. 76	Dec. 7.404
	Responsabilidade compartilhada	Art 25 e Art 30 ao Art 36	PNRS
		Art. 5º	Dec. 7.404
	Acordos Setoriais	Art. 19	Dec. 7.404
	Criação de comitês interministeriais	Art. 3º e 4º	Dec. 7.404
	Implementação e Operacionalização da LR	Art. 15º	Dec. 7.404
	Criação de comitês Orientadores	Art. 33º e Art. 34º	Dec. 7.404

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 4 – Considerações sobre a LR identificadas na PNSB e Decreto 7.217

Grupo	Tema	Artigo	Lei
Coleta	Fundamentos conjunto de serviços de coleta	Art. 7	PNSB
	Objetivos da PNRS	Art. 53	PNSB
	Sistemas de Coleta	Art. 9º	Dec. 7.217
	Atividades de Coleta	Art. 12	Dec. 7.217
Processamento	Contratação de Coleta	Art. 25 (I)'	Dec. 7.217
	Processamentos dos RSU	Art. 2º (II)	Dec. 7.217
Destinação Final	Aspectos Econômicos e Sociais	Art. 29	Dec. 7.217
	Serviços públicos de manejo de RSU	Art. 12	Dec. 7.217
Disposição Final	Esgotamento Sanitário	Art. 3º	PNSB
Informações	Transparência das ações	Art. 2º (IX)	PNSB
	Informações para desempenho de atividades	Art. 25 (§1º)	PNSB
	Sistema Nacional de Informações	Art. 53	Dec. 7.217
	Fornecimento de Inf. Pelos prestadores de serviço público	Art. 32	Dec. 7.217

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 5 – Considerações sobre a LR identificadas na Lei de Consórcios Públicos e Decreto 6.017

Grupo	Tema	Artigo	Lei
Destinação Final	Contribuições Financeiras ou Econômicas	Art. 4º (§3º)	Lei 11.107
Disposição Final	Serviço Público - Disposição adequada	Art. 2º (X)	Dec. 6.017
Informações	Fornecimento de Informações aos Entes Consorciados	Art. 8º (§4º)	Lei 11.107
	Objetivos dos Consórcios Públicos	Art. 3º	Dec. 6.017

Fonte: Elaboração própria.

Como nem todo resíduo pode ser reaproveitado ou reutilizado, por exemplo no Artigos 7º (IX) e 19º (IX, X, XV, XVI) da PNRS e Artigos 74º; 76º e 77º do Decreto 7.404 mostram a conscientização pela Educação Ambiental, assim como para o que não pode ser reaproveitado no ciclo produtivo, a disposição final adequada (Art. 3º da PNRS).

Como a PNSB é indiretamente ligada a LR, no Quadro 4 é possível observar que a maior parte de palavras foi encontrada para o grupo (Termo) Informações, onde a população ainda não tem essa maior conscientização da LR, mesmo após mais de 20 anos de esforços da sociedade para regulamentação desse componente do saneamento básico.

O saneamento básico torna-se importante uma vez que ele busca minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico de forma que seja executada conforme as normas relativas à proteção do meio ambiente.

Como apresentado no Quadro 5, os Consórcios Públicos estão indiretamente ligados à LR, funcionando como um instrumento para a prestação de serviços. Por meio da formação de Consórcios Públicos o governo tenta reduzir os custos do manejo de RSU, distribuindo-os com mais de um município, como forma de potencializar a prestação de serviços, dessa forma, potencializando a disposição correta dos RSU, reduzindo os custos de investimentos e assim melhorando a disposição dos RSU, viabilizando a execução da LR.

Impactos do acervo legal sobre a logística reversa

No Quadro 6 demonstra-se os impactos causados na LR a partir do grupo Coleta. Para esse grupo, apenas identificaram-se

impactos na PNRS, PNSB e seus decretos associados, ou seja, referente a Lei dos Consórcios Públicos e Decreto 6.017 nada foi identificado que pudesse ser considerado.

Quadro 6 – Potenciais impactos do atual acervo legal brasileiro relacionado a RSU sobre a LR no grupo de Informações

Lei/Dec.	Art./Inc./ Parag.	Impacto(s) na Logística Reversa
PNRS	Art. 19 (XI ao XVI)	Criação de valores ambientais e, a partir deles, mostrar a LR, demonstrando o quanto esta pode ajudar na redução de rejeitos, assim beneficiando a saúde humana
Dec. 7.404	Art. 76	Informações sobre a regulação e fiscalização dos serviços relacionados GRS são disponibilizados pelo Sinir e serão divulgadas conforme o mesmo. Com a divulgação, torna-se possível executar a LR observando-se a ordem de prioridade
PNRS	Art 25 e Art 30 ao Art 36	Demonstra quem são os afetados (desde o governo ao consumidor final) pela Responsabilidade Compartilhada, tornando-os responsáveis pela LR ao longo do ciclo de vida do produto
Dec. 7.404	Art. 5º	A Responsabilidade Compartilhada será implementada de forma individualizada e encadeada
Dec. 7.404	Art. 3º e 4º	Instituir, elaborar e definir procedimentos para o PNRS
Dec. 7.404	Art. 33 e Art. 34	Comitê orientador para implantação de sistemas de LR
Dec. 7.404	Art. 19 (XI ao XVI)	Comitê orientador responsável por propor acordo setorial para viabilizar a implantação de sistemas de LR e esta, assim que implantada, deve seguir as diretrizes
Dec. 7.404	Art. 15	Só se pode implantar a LR por meio de acordos setoriais; regulamentos expedidos por poder público e termos de compromisso
PNSB	Art. 2º (IX)	Transparência nas ações sobre o sistema, assim a LR terá uma referência para seguir
PNSB	Art. 25 (§1º)	A LR deverá fornecer informações à entidade reguladora sobre todos os dados e informações necessários no que diz respeito ao saneamento básico

Fonte: Elaboração própria.

Já no Quadro 7, a partir da aplicação do atual acervo legal brasileiro referente aos RSU, são apresentados os potenciais impactos atribuídos à LR no grupo de Coleta.

Quadro 7 – Potenciais impactos do atual acervo legal brasileiro referente aos RSU sobre a LR no grupo de Coleta

Lei/Dec.	Art./Inc. / Parag.	Impacto(s) na Logística Reversa
PNRS	Art. 8º (I, II, III)	A LR vai funcionar para reduzir o volume de resíduos sólidos e resíduos gasosos, reduzindo os impactos à saúde humana e qualidade de vida ambiental
PNRS	Art. 3º (XII)	A LR deve trazer esse resíduo sólido de alguma forma que beneficie no ciclo produtivo ou em outros
PNRS	Art. 17 (§ 3º)	Torna responsabilidade da LR o plano microrregional de resíduos sólidos para que estabeleça soluções à coleta seletiva, para o manejo correto destes resíduos.
PNRS	Art. 19 (XIV)	Responsabilizar por meio da LR desde o pequeno comerciante à saúde pública são partes para minimizar a quantidade de rejeitos e a volta ao ciclo produtivo
PNRS	Art. 40	A partir da LR o Sisnama exige a contratação de um órgão que fiscalize os danos causados ao meio ambiente ou a saúde pública causados por resíduos perigosos
Dec. 7.217	Art. 12	Faz com que a LR torne a coleta seletiva e transbordo muito mais prático
PNSB	Art. 3º	Responsabiliza a LR para que seja dado tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza
PNSB	Art. 7º	Responsabiliza a LR pelo pós-consumo
PNSB	Art. 53	Fiscalização da LR por meio de informações à população de que forma ela está ocorrendo, como com dados sobre as condições de prestação de serviços públicos de saneamento básico

Fonte: Elaboração própria.

Assim, partindo-se da LR, a gestão de RSU se torna responsabilidade não só dos gestores públicos, mas também de empresas e da própria população consumidora, todos cooperando para auxiliar na redução de rejeitos assim como na melhora da saúde humana e ambiental.

Também, dois impactos foram sinalizados como muito importantes como no Art. 53 da PNSB onde o Sisnama fica responsável por fiscalizar se as regras estão sendo cumpridas, entre elas a de LR, divulgando os dados à população. E no Art. 17 da PNRS onde nele afirma que a responsabilidade compartilhada é dever não somente de gestores públicos e sim como do empresário e também do consumidor.

No Quadro 8 são apresentados os impactos do atual acervo legal brasileiro sobre a LR referentes ao grupo de transporte.

Quadro 8 – Potenciais impactos do atual acervo legal brasileiro sobre a LR de RSU no grupo de Transporte

Lei/Dec.	Art./Inc./ Parag.	Impacto(s) na Logística Reversa
PNRS	Art. 19 (VII)	A LR deve respeitar as regras para o transporte de resíduos
Dec. 7.404	Art. 51 (VI)	Responsabilidade compartilhada pelo governo, para transporte dos RS, ajuda no retorno destes ao ciclo produtivo, uma vez que são transportados ao local adequado

Fonte: Elaboração própria.

As considerações sobre os impactos à LR, referentes ao grupo de transporte, destaca que a LR deve respeitar que cada tipo de resíduo sólido pode demandar o seu apropriado transporte e manuseio e, em parceria com o governo, tais resíduos podem voltar ao ciclo produtivo, porém não em todos os casos. Tanto os

consórcios públicos quanto a PNSB não foram considerados relevantes em relação ao transporte.

No Quadro 9 são apresentados os impactos à LR, considerando-se a aplicação do atual acervo legal brasileiro relacionado a RSU, no grupo de Processamento.

Quadro 9 – Potenciais impactos do atual acervo legal brasileiro relacionado a RSU sobre a LR no grupo de Processamento

Lei/Dec.	Art./Inc./ Parag.	Impacto(s) na Logística Reversa
PNRS	Art. 23 (XIII)	Atribui a responsabilidade à LR de informar ao Sisnama o plano de geração de Resíduos pela autoridade competente
Dec. 7.217	Art. 25 (I)	A partir da LR é possível reduzir os impactos a condições de vida, apontando as causas das deficiências detectadas na etapa de coleta
PNSB	Art. 2º (II)	A LR entra na hora da redução de rejeitos causados pelo saneamento básico, propiciando à população o acesso à conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados

Fonte: Elaboração própria.

Para o grupo Processamento foram identificados impactos à LR pouco relevantes, observando-se que a busca pela redução de rejeitos vem com mais força assim como a responsabilidade que cabe a LR de retornar ou redirecionar esses resíduos aos seus ciclos produtivos de origem ou a outros ciclos. Observa-se que, novamente, tanto na Lei nº 11.170 quanto no Decreto 6.017 não foram identificados impactos relevantes à LR para esse grupo.

No Quadro 10 são apresentadas as considerações sobre os potenciais impactos referentes ao grupo de Destinação Final, na LR,

gerados a partir da aplicação do atual acervo legal brasileiro relacionado a RSU.

Quadro 10 – Potenciais impactos do atual acervo legal brasileiro sobre a LR de RSU no grupo de Destinação Final

Lei/Dec.	Art./Inc./ Parag.	Impacto(s) na Logística Reversa
PNRS	Art. 3º (VII)	Atribui à LR a responsabilidade por dar a destinação ambiental final adequada aos rejeitos
PNRS	Art. 17(XII)	Define a LR com um dos instrumentos capazes de auxiliar a elaboração do plano estadual de RS, propondo metas de redução de rejeitos para que sejam encaminhados à disposição adequada
PNRS	Art. 7º (II)	A partir das atividades de LR é possível estimular a proteção da saúde pública e a qualidade ambiental, com a redução de resíduos
PNRS	Art. 9º	Identificação dos RS e dos geradores sujeitos pela LR, utilizando tecnologias visando à recuperação energética dos RSU
Dec. 7.217	Art. 12 (I, II, III)	Para o Cumprimento da LR é possível o manejo correto dos resíduos sólidos domésticos; originários de atividades comerciais, industriais; originários dos serviços públicos de limpeza pública urbana.
Dec. 7.217	Art. 29	Quem praticar LR deve ter um cuidado dobrado pois, cada um dos serviços públicos de saneamento básico pode possuir regulação específica
Dec. 6.017	Art. 4º	A contribuição do consórcio público dependerá da finalidade, por exemplo a partir da LR é possível criar um órgão jurídico para que faça se cumprir

Fonte: Elaboração própria.

No grupo Destinação Final foram considerados alguns impactos muito importantes, por exemplo, a identificação dos

resíduos pela LR por meio de tecnologias, assim como o seu manejo correto e adequado, sendo eles domésticos ou industriais. Observa-se ainda que a LR não pode ser tratada de qualquer forma, por exemplo, no que se refere ao saneamento básico, cada um possui uma regulação específica, ou seja, todo cuidado é pouco quando trata-se desse assunto tão importante, porém pouco explorado.

No Quadro 11, apresenta-se as considerações sobre os potenciais impactos à LR associados ao grupo de Disposição Final, causados a partir da aplicação do atual acervo legal brasileiro relacionado a RSU.

Quadro 11 – Potenciais impactos sobre a LR no grupo de Disposição Final

Lei/Dec.	Art./Inc./ Parag.	Impacto(s) na Logística Reversa
PNRS	Art. 9º	A LR deve obedecer a ordem de prioridade de não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
PNRS	Art. 47	Alguns RS não podem voltar ao ciclo produtivo, o que não puder deverá ser disposto adequadamente, via LR, em área propícia
Dec. 7.404	Art. 51 (§ 1º, II)	Mostra áreas favoráveis para a disposição adequada de resíduos, para que se faça a LR
Dec. 6.017	Art. 2º (X)	O consórcio público funcionando como cooperação para suporte ao cumprimento da LR

Fonte: Elaboração própria.

Quanto à Disposição Final, foi possível analisar que existe uma prioridade que a LR deve considerar até a disposição final adequada dos resíduos. Sendo assim, notou-se também que nem todo resíduo sólido pode voltar a ciclos produtivos, então ele deve ser

tratado e disposto em área propícia. Nesse sentido, os consórcios públicos funcionariam como meio formal de cooperação entre os entes envolvidos, para o cumprimento da LR, uma vez que uma das diretrizes da Lei dos Consórcios Públicos é a proteção do meio ambiente.

Ainda, para implantação da LR voltada aos RSU, considerando-se o atual acervo legal brasileiro relacionado a tal classe de resíduo, deve-se fornecer dados sobre procedimentos para implantação e esses dados devem ser totalmente transparentes ao poder público, pois o comitê orientador os analisará de forma concisa, demonstrando quem são os realmente afetados pela responsabilidade compartilhada, para então viabilizar a instituição, elaboração e definição dos procedimentos para LR.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo identificar os possíveis impactos causados aos processos de LR associados aos RSU, em função da execução do atual acervo legal brasileiro. Para tanto, utilizou-se o levantamento bibliográfico e Análise de conteúdo do arcabouço legal, quais sejam a PNRS, PNSB, Consórcios Públicos e Decretos associados, onde identificou-se e discutiu-se para cada grupo os impactos na LR.

Dentre as contribuições práticas desta pesquisa é possível, com os potenciais impactos identificados na LR, criar um conjunto de procedimentos, descrevendo como atuar para que tais impactos sejam endereçados em cada parte responsável pela destinação dos RSU. Também, a partir destes impactos, é possível identificar quais as competências e habilidades requeridas de cada ente envolvido na

LR, bem como qual a infraestrutura demandada para viabilizar essa atividade, de modo a plenamente alcançar seus objetivos.

Como limitações, ressalta-se a necessidade de se limitar à regra da exclusividade de palavras, optando a qual sentido deveria se destacar e que os resultados da análise de conteúdo estão sujeitos à capacidade de análise e interpretação de seus executores, possibilitando certa subjetividade em relação aos resultados propostos. Como sugestão para trabalhos futuros, sugere-se a realização de um levantamento para avaliar os impactos resultantes da pesquisa junto aos entes envolvidos na LR, sobretudo em termos de capacidade instalada para execução das atividades que compõem tal processo.

REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São Paulo: ABRELPE, 2020.

ARBEL - Agência Reguladora Municipal de Belém. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Belém: ARBEL, 2018.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Editora Edições 70, 2011.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo: Editora Atlas, 2001.

BRASIL. **Decreto n. 6.017, de 17 de janeiro de 2007**. Brasília: Planalto, 2007. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20/05/2022.

BRASIL. **Decreto n. 7.217, de 21 de junho de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20/05/2022.

BRASIL. **Decreto n. 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20/05/2022.

BRASIL. **Lei n. 11.107, de 06 de abril de 2005**. Brasília: Planalto, 2005. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20/05/2022.

BRASIL. **Lei n. 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Brasília: Planalto, 2007. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20/05/2022.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20/05/2022.

CAMPOS, H. K. T. "Renda e evolução da geração per capta de resíduos sólidos no Brasil". **Engenharia Sanitária Ambiental**, vol. 17, n. 2, 2012.

COSTA, L.; MENDONÇA, F. M.; SOUZA, R. G. "O que é logística reversa". *In*: VALLE, R.; SOUZA, R. G. (orgs.). **Logística Reversa**: processo a processo. São Paulo: Editora Atlas, 2014.

DELLAGNELO, E. H. L.; SILVA, R. C. "Análise de conteúdo e sua aplicação em pesquisa na administração". *In*: VIEIRA, M. M. F.; ZOVAIN, D. M. (orgs.). **Pesquisa qualitativa em Administração**: teoria e prática. São Paulo: Editora da FGV, 2005.

DOS ANJOS, M.; DA LUZ JÚNIOR, R. **Consórcios Públicos**: parceria entre os municípios para realização de objetivos comuns (Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Gestão Pública Municipal). Sobradinho: UFSM, 2012.

FADE-UFPE - Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco. **PRODUTO 4**: relatório final do perfil institucional, quadro legal e políticas públicas relacionados a resíduos sólidos urbanos no Brasil e no Exterior. Recife: UFPE, 2012.

FARIA, A. G. **A responsabilidade pós-consumo dos fornecedores no contexto da Política Nacional de Resíduos Sólidos** (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Direito). Campina Grande: UEPB, 2012.

FONSECA, E. C. C.; BARREIROS, E. C. M.; GONÇALVES, P. V. S.; MELO, A. C. S.; NUNES, D. R. L. "Proposta de mapa de processos de logística reversa de pós-consumo sob a ótica da Política Nacional de Resíduos Sólidos". **Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, vol. 12, n. 1, 2017.

GONTIJO, F.; DIAS, A. "Integrating reverse logistics and eco-design: a proposal for a new framework". **Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, vol. 9, n. 2, 2014.

LACERDA, L. "Logística Reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais". **Revista Tecnologística**, n. 74, 2002.

MARCHI, C. M. D. F. "Cenário mundial dos resíduos sólidos e o comportamento corporativo brasileiro frente à logística reversa". **Perspectivas em Gestão e Conhecimento**, vol. 1, n. 2, 2011.

MILANO, C. B.; LIZARELLI, F. L. "Mapeamento da Logística Reversa de pilhas e baterias: estudo de caso de um projeto proposto por uma instituição bancária". **Revista Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, vol. 9, n. 1, 2014.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Saneamento Básico**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2018a. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 24/04/20.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2018b. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 24/03/2022.

MORAES, R. "Análise de conteúdo". **Revista Educação**, vol. 22, n. 37, 1999.

OLIVEIRA, D.; MORAES, J. **Melhorias voltadas à sustentabilidade da cadeia produtiva de polpa de açaí**: um estudo baseado na análise dos fatores estratégicos à organização de canais reversos no município de Castanhal-PA (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia de Produção). Castanhal: UEPA, 2017.

PRADO, C. "O que são consórcios públicos". **Camilo Prado** [2017]. Disponível em: <www.camiloprado.com>. Acesso em: 23/04/2022.

SOUZA, L. "Brasil gera 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos por ano". **Agência Brasil** [08/11/2019]. Disponível em: <www.agenciabrasil.ebc.com.br>. Acesso em: 07/04/2021.

XAVIER, L. H.; VALLE, R.; GABBAY, A. "A logística e a gestão ambiental: convergência para o sucesso organizacional". **Anais do VII Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais**. São Paulo: FGV, 2004.

CAPÍTULO 2

Análise dos Resultados da Logística Reversa no Setor Sucroalcooleiro: Estudo de Caso em uma Usina do Estado de Alagoas

ANÁLISE DOS RESULTADOS DA LOGÍSTICA REVERSA NO SETOR SUCROALCOOLEIRO: ESTUDO DE CASO EM UMA USINA DO ESTADO DE ALAGOAS

Luana Natali dos Santos Lins

Sara Christina Lima Loureiro

Diego da Guia Santos

A preservação do meio ambiente é um dos assuntos mais discutidos no cenário mundial, o que leva a sociedade e as empresas a criarem ou desenvolverem habilidades conscientes que estimulem responsabilidade socioambiental.

Sabendo da real necessidade de se adequar a práticas mais sustentáveis, diversas indústrias têm demostrado preocupação e cuidados com o ecossistema em que estão inseridas. Como exemplos, pode-se citar ações voltadas à destinação adequada de resíduos, práticas de reciclagem, além da preservação de solo e afluentes que estejam em seu território ou arredores. Para tanto se dá o tema: Análise dos Resultados da Logística Reversa no Setor Sucroalcooleiro: Um Estudo de Caso em uma Usina do Estado de Alagoas.

A partir do aumento das ações ambientalmente corretas, percebe-se que tais iniciativas vêm assumindo um papel de diferencial competitivo nas empresas, ações estas que podem ter como plano de fundo diversos segmentos operacionais e de gestão. Dentre estes, podem ser aplicados conceitos e ferramentas fundamentados na logística, o que permitirá à empresa otimizar o seu sistema produtivo, e consequentemente potencializar os recursos

existentes, diminuir os custos e acelerar o retorno da satisfação do cliente.

Exemplos claros de práticas sustentáveis interligadas à operação podem ser vistos nas ações da logística reversa, sendo está a que tem como princípio a realização de práticas que caminham alinhadas com questões ambientais. É através dela que aspectos como o descarte de produtos, anteriormente desprezados, passam a ter uma nova aplicação produtiva por meio do reuso, possibilitando para as organizações novos modelos de gerenciamento e produção.

Ainda na mesma conjuntura, um método de logística reversa focado na produção mais limpa vem se destacando, trata-se da compostagem. Este método incorpora aos meios produtivos a reutilização de resíduos orgânicos para serem utilizados em uma nova atividade ou produto.

Diante da relevância de tais conceitos e ações, o presente trabalho tem como objetivo analisar os resultados da prática da logística reversa realizada pelo setor sucroalcooleiro no estado de Alagoas por meio das operações de uma usina.

Para tanto, o artigo se divide na apresentação dos conceitos gerais sobre logística reversa, compostagem e dados do setor sucroalcooleiro no estado; seguido pela metodologia utilizada e resultados encontrados.

REFERENCIAL TEÓRICO

No presente tópico serão abordados conceitos gerais sobre logística reversa e compostagem, bem como seus benefícios e influência na competitividade empresarial.

LOGÍSTICA REVERSA

Segundo Novaes (2015), a logística engloba as ações e informações relacionadas ao produto trabalhado, do ponto de origem ao cliente final, sempre dando atenção à recuperação do valor e atores envolvidos. Dessa forma, busca facilitar o entendimento no que diz respeito a toda cadeia de suprimentos, fechando assim o ciclo logístico. Nesse mesmo sentido, Dias (2015) afirmou se tratar de um processo de planejamento, implementação e controle, de maneira eficiente e econômica, envolvendo o fluxo de suprimentos e produtos, a armazenagem, e o parâmetro de informações de todo sistema desde a origem ao destino final, objetivando o atendimento às necessidades dos clientes.

O termo "logística" surgiu do grego, *logos*, o que remete a cálculo e raciocínio no ambiente matemático, que significa razão, racionalidade (NOVAES, 2015). Já Chambers, Johnston e Slack (2002) apontam que "a logística vem do francês *logistique*, sendo a parte da arte militar relativa ao planejamento, transporte e suprimento de tropas em operações". Esta última visão evidencia os primeiros processos da logística que são fundamentados nas ações militares.

Após este período inicial, a logística foi sendo inserida cada vez mais no ambiente empresarial, dada as vantagens competitivas que proporcionava aos sistemas produtivos. Com esse avanço, diferentes segmentos de atuação foram se desenvolvendo, dentre eles a logística de transporte, logística integrada, a industrial, de marketing, e por fim, a que será a base trabalhada neste estudo: a logística reversa (DIAS, 2015).

Gimenes, David e Silva (2017) consideram que a logística reversa busca melhorar a qualidade dos produtos e serviços no intuito de atender ao consumidor mais exigente, preservando o meio

ambiente, além de criar uma responsabilidade socioambiental para a empresa que dela se utiliza. A seguir, o Quadro 1 evidencia a evolução das definições para o termo logística reversa.

Quadro 1 - Evolução das definições da logística reversa

Strauss; Corbin (1998)	Logística reversa: em uma perspectiva de logística de negócios, o termo refere-se ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, e reforma, reparação e remanufatura.
Rogers; Tibben; Lembke (1999)	Processo de planejamento, implementação e controle da eficiência, do custo efetivo do fluxo de matérias-primas, estoques de processo, produtos acabados e as respectivas informações, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recapturar valor ou adequar o seu destino.
Leite (2002)	A área da Logística Empresarial que planeja, opera e controla o fluxo, e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós - consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, através dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros.
Dias (2015)	A logística reversa é a responsável pelo gerenciamento quanto ao fluxo de produtos, de embalagens ou de qualquer outro material agregado ao produto acabado.
Gimenes; David; Silva (2017)	A logística reversa é tratada como uma nova área de estudo que se relaciona com a logística empresarial, que busca, por meio do retorno dos produtos, trazer para as empresas equilíbrio para suas práticas, aumentando ganhos, reduzindo custos e mantendo a competitividade no mercado de trabalho, evidenciando uma imagem positiva.

Fonte: Elaboração própria. Baseada nos autores citados.

Com base nos conceitos citados, percebe-se que ao longo dos anos a logística reversa incorporou todas as ações da logística

tradicional, com o diferencial de se preocupar com o fluxo reverso a fim de agregar valor e se tornar um diferencial competitivo para as empresas.

POTENCIAL COMPETITIVO DA LOGÍSTICA REVERSA

A intensidade em que ocorre a competição empresarial é algo que tem levado líderes organizacionais a prospectar redes de relacionamentos duradouros com seus clientes e demais parceiros.

Neste cenário, ter uma cadeia de suprimento eficaz é tão indispensável quanto um bom produto ou serviço ofertado. Isto porque, com a redução do ciclo de vida de produtos nas últimas décadas, e a ampliação de itens excedentes de pós-consumo e de pós-venda, as organizações tendem a desenvolver estratégias diferenciadas na busca da preservação de suas imagens corporativas também por meio da introdução das variáveis ambientais em sua cadeia (LEITE, 2013).

A oportunidade de ofertar serviços alternativos e a consequente reavaliação de seus respectivos custos podem proporcionar condições diferenciadas de competitividade perceptíveis ao público. Assim, a logística reversa está inserida nesse novo leque das oportunidades que empresas modernas utilizam para a geração de valor e benefícios aos seus clientes diretos.

Além disso, o gerenciamento logístico tem causado impacto em outros segmentos empresarias, como é o caso do *marketing*, visto que os serviços logísticos começam a ganhar espaço nas estratégias mercadológicas, que anteriormente estavam voltados basicamente nas marcas, no preço e promoção (FERREIRA, 2015). Pata tanto a Figura 1 evidencia como ocorre os processos de retorno dos produtos

por meio da logística reversa, para que seja feito o reuso ou reciclagem do mesmo, de modo que retorne ao seu ponto de origem.

Figura 1 - Ciclo da logística reversa



Fonte: eCycle.

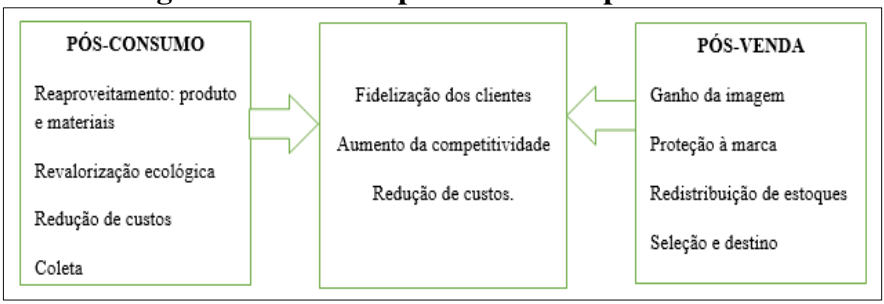
Para que possam usufruir dessas vantagens competitivas, as empresas precisam analisar a cadeia de seus produtos e serviços a fim de identificar, ou criar, um fluxo reverso para produtos consumidos ou não vendidos. Essa diferenciação que define os dois tipos de canais reversos existentes, o de pós-venda e o de pós consumo.

Segundo Novaes (2015), a logística reversa de pós-venda se evidencia nos produtos adquiridos por consumidores que são

devolvidos ao ponto de venda, segundo regras determinadas em razões comerciais, como falhas no processamento dos pedidos, garantia dada pelo fabricante, defeitos ou falhas de funcionamento no produto, avarias no transporte, entre outros motivos. Complementando o conceito de Novaes a respeito da logística reversa de pós-venda, Leite (2013) considera que o processo de logística reversa possui três categorias de retorno: a) retorno comercial; b) retorno de garantia e qualidade; e c) retorno por substituição de componentes.

Já logística reversa de pós-consumo é evidenciada por Leite (2013) como aquela que se atrela ao fluxo reverso de bens descartados pela sociedade, que acabam por retornar ao ciclo dos negócios ou ao ciclo de produção, podendo gerar novos produtos. Segundo Leite (2013) e Pereira *et al* (2016) os canais reversos da logística de pós-consumo, divididos em bens duráveis e semiduráveis, possuem três subsistemas: reuso, remanufatura e reciclagem. A Figura 2 reúne as duas grandes áreas de atuação da logística reversa, apontando os diferenciais em suas fases do ciclo em relação a vida útil do produto já retornado.

Figura 2 - Fluxo de pós consumo e pós-venda



Fonte: Elaboração própria.

Com base na Figura 2, constata-se que o primeiro foco da logística reversa de pós-venda e de pós-consumo é o cliente, seguido pelo aumento de competitividade e redução de custos. Na logística reversa de pós-venda, esse foco se evidencia a partir do momento em que o cliente adquire um produto da empresa. Nesse instante, ela se torna responsável pelos *feedbacks* que receberá, bem como pela gestão de sua imagem e redistribuição do estoque. Já no âmbito da logística reversa de pós-consumo, tal foco evidencia-se na responsabilidade da empresa no que diz respeito ao descarte dos produtos após o fim de sua vida útil, sendo tais produtos recebidos pela empresa no processo reverso para que sejam reciclados.

Ainda segundo estudiosos, inúmeros são os ganhos gerados pela utilização de tais práticas, entre elas: atua precisa estar constantemente interligado com o mercado de trabalho e suas mudanças.

i. A possibilidade de reutilização de materiais por meio da reciclagem, recondicionamento ou outro tipo de reaproveitamento, para a produção de novos produtos com menores custos;

ii. Economia de recursos, gerando ganhos financeiros. Por tratar-se de uma atividade que agrega custo às operações, a logística reversa tende a ser cada vez mais estudada e aperfeiçoada pelas empresas. "Um sistema eficiente de logística reversa pode vir a transformar um processo de retorno altamente custoso e complexo em uma vantagem competitiva. (CAMPOS, 2006, p. 25).

Percebe-se mais uma vez a posição de destaque que ações de logística reversa ocupam neste século XXI. Assim, as empresas que procurarem agir de forma rápida terão uma maior vantagem

competitiva sobre as que demorarem a implementar o gerenciamento do fluxo reverso, vantagem que pode ser traduzida em custos menores ou melhoras no serviço ao consumidor. Uma integração da cadeia de suprimentos também se fará necessária, visto que o fluxo reverso de produtos deverá ser considerado na coordenação logística entre as empresas da mesma cadeia.

A LOGÍSTICA REVERSA E OS IMPACTOS NO MEIO AMBIENTE

Os impactos ambientais provenientes da poluição, de aterros superlotados e da queima de matérias de pós-consumo são alguns dos exemplos de consequências resultantes do descarte inadequado de produtos que podem receber apoio da logística reversa. Tais impactos são gerados ora por lacunas de políticas públicas, ora por problemas de gestão. Com o intuito de fechar tais lacunas, as empresas têm optado pela reintegração de resíduos aos processos produtivos permitindo um desenvolvimento mais sustentável, reduzindo assim, riscos socioambientais para futuras gerações.

Diversos estudos são realizados em prol das questões ambientais, como por exemplo, indústrias de grande porte, como os fabricantes de bebidas, que gerenciam o retorno de suas embalagens por meio de seus pontos de coletas e distribuições. Desse modo, é feita uma análise do produto para que esse venha a ser averiguado durante o seu ciclo de vida, e se existe a possibilidade de ser ou não prejudicial ao meio ambiente até mesmo antes de sua fabricação (FERRAREZI; LEOPOLDINO, 2016).

Neste âmbito, as legislações ambientais estão sendo aplicadas às empresas com o objetivo de impulsionar os atos do desenvolvimento sustentável. Entretanto, a responsabilidade sobre o

ciclo de vida de seus produtos é de caráter individual de cada empresa, visto que, o fabricante é o protagonista pelo destino de seus produtos após a entrega aos clientes, e também pelo impacto ambiental causado pelos resíduos gerados em todo o processo produtivo após o seu consumo.

Também é fato que a consciência ecológica dos consumidores é algo fundamental para a geração de cobranças com afinco e fiscalização para a redução dos impactos ambientais negativos (CAMARGO; SOUZA, 2005). No entanto, a adoção de práticas sustentáveis faz com que as empresas tenham que reformular a maneira com que desenvolvem suas atividades, para em seguida elaborar novos produtos que possam ser comercializados pela empresa, em colaboração com o meio ambiente e com a própria sociedade (NIDUMOLU *et al.*, 2009).

Entretanto, essas mudanças, principalmente no âmbito tecnológico e de desenvolvimento de produtos, têm grande parcela de contribuição da sociedade. São transformações que requerem habilidade dos gestores, conhecimentos específicos, e agilidade para enfrentar as possibilidades do mercado, visando o efetivo desempenho da empresa, melhorar a qualidade do serviço e, consequentemente, melhorar o produto final.

Com o passar do tempo o desenvolvimento sustentável passou de uma mera utopia para se tornar o setor principal de transformação dentro das empresas (FERRAREZI; LEOPOLDINO, 2016). Antes as mesmas atuavam de forma bem mecanicista, onde a visão geral do modo arcaico prevalecia na execução da tarefa. Ao implantar a logística reversa a realidade torna-se positiva em todos os âmbitos.

A implantação da logística reversa nas empresas está diretamente ligada ao aumento excessivo do consumo. O volume da produção e a diminuição do ciclo de vida dos produtos, diante da

velocidade da inovação tecnológica, fez com que resíduos se amontoassem nas indústrias, restaurantes, hotéis e casas. Controlar os malefícios que estes desperdícios causam no meio ambiente tornou-se o mais difícil desafio atual (ADISSI; CARDOSO; XAVIER; XAVIER, 2007).

Diante da afirmação dos autores acima, pode-se verificar que nem sempre o desenvolvimento e o progresso têm sido um aliado do meio ambiente, tornando-se, muitas vezes, incompatível com a sua preservação. O assunto em torno do meio ambiente torna-se cada vez mais presente nos meios educacionais, político e jurídico, sendo de suma importância e de caráter urgente, pois o futuro da humanidade também depende da relação estabelecida entre o meio ambiente e o uso pelo homem dos recursos naturais disponíveis (FERRAREZI; LEOPOLDINO, 2016).

Nesse sentido, segundo a pasta do meio ambiente do Governo Federal, foi publicada em 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que prevê a redução e prevenção de geração de resíduos sólidos em busca da obtenção de práticas de consumo sustentáveis, aumentando, assim, a reciclagem e reutilização dos resíduos que deverão ser destinados a ambientes adequados BRASIL, 2010).

Com esse crescimento do debate a respeito de práticas sustentáveis, eventos relativos a essas práticas ganharam cada vez mais espaço no âmbito de discussão a respeito da sustentabilidade. Dentre esses eventos têm-se destaque para o Rio+10 e o Rio+20.

A Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, também chamada de Rio+10 ocorreu em 2002, em Joanesburgo, na África do Sul, teve como objetivo inicial rever o que estava previsto na chamada “Agenda 21”, que estabelecia os papéis dos países no que diz respeito às questões socioambientais, cooperando com estudos na área. Porém, esse objetivo não foi cumprido e a Rio+10

voltou-se para questões de cunho social, tendo como principal objetivo a manutenção do planeta para as próximas gerações. Tal evento teve pouca força devido à falta de intensidade da realização das práticas em Joanesburgo (RIBEIRO, 2002).

Já a Conferência das Nações Unidas Sobre Desenvolvimento Sustentável, chamada de Rio+20, ocorreu em 2012 no Rio de Janeiro e foi responsável pela contribuição da definição da agenda de desenvolvimento sustentável das décadas posteriores (FONTOURA; GUIMARÃES, 2012).

Desta forma, a expansão cada vez maior da logística reversa nas indústrias e empresas brasileiras trouxe consigo não só o desenvolvimento econômico, mas também uma melhor conscientização sobre a importância da preservação do meio ambiente. Com isso, algumas práticas específicas foram se desenvolvendo, e entre elas, a compostagem.

COMPOSTAGEM

Diante das principais práticas da logística reversa está a compostagem, esta atua com foco no reaproveitamento dos resíduos orgânicos em processos industriais e agrícolas, a fim de reduzir custos, proporcionando uma destinação correta de resíduos e valorizando aspectos ambientais da empresa.

Embora seja uma prática atual e que vem ganhando cada vez mais espaço, dados apontam que o uso de restos orgânicos, vegetais e animais, como auxiliadores para plantas e melhoramento da produção agrícola, são meios já trabalhados desde os tempos remotos. O uso de compostos agrícolas foi citado nas plantações argilosas do vale da mesopotâmia, assim como romanos e gregos

também já eram passivos das práticas de compostagens, bem como práticas antigas dos chineses (PIRES, 2011).

Segundo Teixeira (2004), a compostagem é considerada como uma alternativa de tratamento de resíduos, colaborando para o desenvolvimento sustentável. Para o autor, ela representa a reciclagem de nutrientes das matérias orgânicas que mantém os solos vivos, bem como sua fertilidade, o que faz com que seus processos possam ser incorporados em atividades no campo ou na cidade, de forma a trazer benefícios.

Para Sousa *et al.* (2017), a compostagem é um processo de bioxidação aeróbica realizada por meio de oxidações químicas de microrganismos e do processo de humificação (decomposição parcial de detritos vegetais e animais). Tal processo resulta na transformação de resíduos orgânicos em adubos para a produção, proporcionando uma melhora na qualidade do solo, além de melhorar significativamente os índices de desenvolvimento sustentável.

Por fim, Cerri (2008) apontou que a compostagem está correlacionada com o manejo de material orgânico observado pelo homem, que averiguou os processos naturais, e desenvolveu técnicas cuja finalidade estava em acelerar a decomposição gerando compostos orgânicos úteis. Assim, o autor a definiu como o processo de decomposição e estabilização biológica dos substratos orgânicos a partir da ação de diferentes microrganismos.

Segundo Gouveia (2012), a matéria orgânica passa por uma modificação através de diversos processos químicos, físicos e biológicos. De acordo com o autor, todo esse processo ocorre em duas fases: i) inicialmente, ocorre uma bioestabilização ou semimaturação a partir de intensas reações bioquímicas, predominantemente termofílicas, eliminando assim as bactérias patogênicas; ii) posteriormente vem a fase de maturação, processo

que implica na composição do humo. Gouveia ainda afirma que o tempo da compostagem varia de acordo com a tecnologia utilizada e o tipo de resíduo a ser trabalhado, ficando este geralmente entre 25 a 35 dias na fase inicial, e de 30 a 60 dias na fase final.

A partir do conceito e benefícios apontados, percebe-se que a compostagem se mostra não apenas como uma fonte de lucro ou estratégia de premiação empresarial, mas sim como um mecanismo de política socioambiental. Isto porque de forma indireta também ressalta a importância das técnicas de coleta seletiva, padronização de técnicas para a reciclagem, do regime de manuseio de nutrientes naturais, antes do descarte inadequado.

Ainda sobre as vantagens, a compostagem pode ser utilizada em tratamentos de resíduos sólidos integrados, como o exemplo do sistema de reciclagem de materiais ou tratamento dos resíduos orgânicos. Como resultado desse processo de tratamento, pode-se ilustrar os seguintes parâmetros:

i. A rápida ação microbiana sobre a matéria orgânica, oxidando-a e tornando-a estável com mínima produção de odores;
ii. Higienização dos materiais em tratamento devido às reações exotérmicas na decomposição, com boa destruição dos organismos patogênicos;
iii. O processo utiliza pouca quantidade de energia externa para funcionar, em comparação com outros, pois boa parte da energia utilizada provém do próprio processo metabólico;
iv. Grande flexibilidade em escala de operação; produção de compostos fertilizantes orgânicos, os quais não contaminam águas subterrâneas ou superficiais, ao contrário dos químicos. No entanto, para utilização desse composto deve ser observada a legislação própria;

v. Sistema de tratamento de resíduos menos caro que outros tipos, quando se considera os ganhos ambientais resultantes (RUSSO, 2003, p. 196).

Sabendo da forte influência sobre as características físicas, químicas e biológicas do solo, o composto orgânico quando bem aplicado tende a oferecer ganhos. Quanto aos fatores físicos, ocorre a diminuição da densidade aparente da matéria orgânica no que se refere à resistência de penetração das raízes no solo, melhorando a estrutura através da formação de agregados estáveis. Se observadas as propriedades químicas, a matéria orgânica contribui para correção do pH de solos ácidos, para a retenção de nutrientes e aumenta a capacidade de troca catiônica (CTC). Em relação às propriedades biológicas, a matéria orgânica oferece condições ideais para o desenvolvimento de microrganismos benéficos às plantas e inibe os prejudiciais ou infestantes (FERNANDES, 1996).

Para Russo (2003), estas vantagens se concretizam quando é feita uma escolha adequada das tecnologias, do projeto e operação. Se não seguidas conforme os métodos orientados, resultará na formação de um composto de baixa qualidade e haverá emissões de odores e o resultado ineficaz. O autor também destaca algumas limitações para implantação desses projetos, como a necessidade de maior área de terreno e mão de obra, mas são percalços incipientes diante dos resultados positivos que podem gerar.

Em decorrência das benfeitorias concebidas pela prática da compostagem, diversos segmentos industriais vêm utilizando suas práticas e conceitos, como é o caso da agroindústria, e mais especificamente, o setor sucroalcooleiro.

Nestes segmentos busca-se com a compostagem a redução da erosão e o aumento do teor de matéria orgânica, que provocam a compactação superficial do solo pela expansão do tráfego de máquinas, ou seja, aumento da densidade do solo e redução de sua

porosidade total, a qual poderá restringir o desenvolvimento radicular das culturas (VASCONCELOS, 2012).

As agroindústrias, por processarem diferentes produtos de origem animal e vegetal, geram os mais variados resíduos que podem ser submetidos ao processo de compostagem. Como exemplo, pode-se citar os pequenos frigoríficos e abatedouros, que se enquadram como agroindústrias em razão do processamento de produtos de origem animal. Nesses casos os resíduos são formados por vísceras de animais abatidos, pedaços de carne sem valor comercial, sebo, sangue e outros materiais, todos passíveis de tratamento biológico através da compostagem (KIEHL, 2010).

Sobre o setor sucroalcooleiro, Goes, Marra e Silva (2008) apontaram que o desenvolvimento tecnológico no âmbito da produção tem se voltado à obtenção e ampliação do uso de técnicas de adubação e de correção do solo, ampliando a cultura da cana-de-açúcar e expandindo a produtividade, produzindo assim a lógica de sustentabilidade de forma competitiva no mercado.

Segundo Queiroz, Ferreira; Paula (2018), o Brasil é considerado o maior produtor e exportador de etanol e açúcar, desde os anos 80, o que tem feito com que o setor sucroalcooleiro do país seja considerado o mais desenvolvido e tecnológico a nível do mercado mundial, com um destaque para a agroindústria derivada da produção e plantio da cana-de-açúcar, bem como pela criação de subprodutos com as sobras da cana. Tais dados também foram evidenciados por Goes, Marra e Silva (2008), que enunciaram o setor sucroalcooleiro brasileiro como o mais moderno e competitivo do mundo, fazendo com que o país se mantivesse dentre os que mais produziam e exportavam açúcar e etanol no mundo naquela década.

Convém ainda sublinhar as fontes renováveis derivadas desta operação. Sobre tal ponto Dubeux e Simões (2005) citaram que a partir da cogeração do bagaço da cana-de-açúcar (biomassa) pode-

se produzir energia elétrica, gerando emissão de gases que não impactem com tanta intensidade no efeito estufa, já que não haverá queima de combustíveis fósseis. Além disso, Oliveira (2007) citou a possibilidade de participação das empresas do setor sucroalcooleiro no mercado de carbono.

Diante da importância deste setor no cenário nacional e estadual, e da possiblidade de aplicação da compostagem, evidencia-se a necessidade de discutir e apresentar casos que reforcem o entendimento de como se processa a compostagem e os benefícios da mesma para o setor.

METODOLOGIA

O estudo buscou descrever a aplicação da logística reversa, e mais especificamente as práticas de compostagem, como ferramenta para viabilizar um melhor desenvolvimento da logística organizacional em uma usina do estado de Alagoas, evidenciando as vantagens competitivas associadas à empresa.

Para isso, a pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e de caráter descritivo. Minayo (2015) define a pesquisa descritiva como aquela que objetiva mostrar dados, indicadores e tendências observáveis, ou produzir modelos teóricos abstratos com elevada aplicabilidade prática. Suas investigações evidenciam a regularidade dos fenômenos. De uma forma ou de outra, pode-se observar que a pesquisa quantitativa sacrifica significados e simplifica a vida social.

Quanto a abordagem, Minayo (2009) apontou que a pesquisa qualitativa se subdivide em três fases dentro do processo de elaboração do trabalho científico: a) fase exploratória: que consiste no preparo e na elaboração do projeto a ser desenvolvido e pesquisado, descrevendo tudo o que será preciso para a realização da

pesquisa de campo; b) trabalho de campo: consiste na prática de tudo o que foi planejado na fase exploratória; c) análise e tratamento do material empírico e documental: consiste na análise dos resultados, ordenando dados, classificando-os e analisando-os.

O procedimento utilizado para formulação do presente trabalho foi o estudo de caso e teve como unidade de análise uma usina localizada no estado de Alagoas, que será chamada de "Usina A". O critério da escolha da Usina "A" se deve a representatividade desta na produção do etanol; energia e açúcar no âmbito estadual.

A Usina "A" foi criada em 1925 e está localizada na região Sul do Estado de Alagoas. Sua gestão foi realizada por familiares do momento de sua fundação até o ano de 2013. Ela tem como missão a produção de açúcar, etanol e energia, com segurança e sustentabilidade, gerando valor aos acionistas, colaboradores e sociedade, tendo o objetivo de se tornar referência no mercado usineiro como sendo uma das empresas mais rentáveis desse mercado (Relatório de sustentabilidade, 2017/2018).

A empresa já foi considerada a maior indústria produtora de álcool e açúcar do Norte/Nordeste, contando com 36 hectares de terra, dos quais 28 são usados para o cultivo de cana-de-açúcar e os outros 8 são locais de preservação ambiental, (CARVALHO; VIAN; BRAUN, 2011). Já no ano de 2018, segundo dados do gestor entrevistado, a instituição produziu quase 446 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, o que representa cerca de 21,5% de produção do Estado de Alagoas. Além disso deixou um saldo positivo de 1,42 milhão de toneladas de CO2 para o meio ambiente, quantidade essa que foi retirada com o cultivo da cana-de-açúcar.

Ademais, diante das preocupações da empresa com as questões ambientais, bem como sua adequação às legislações vigentes, a Usina desenvolveu meios, fundamentados nos conceitos e práticas da logística reversa associada à compostagem, para

destinar os resíduos do seu processo produtivo, o que resultou na melhoria do sistema plantio da cana-de-açúcar, bem como na qualidade do solo, corroborando com benefícios enunciados por Gimenes, David e Silva (2017), Campos (2006) e Gouveia (2012).

Além disso, utilizou-se também dados bibliográficos do estado da arte para a fundamentação teórica e orientação para entrevista. Para isso, foram coletados trabalhos publicados nos últimos anos e indexados em bases científicas como Scientific Electronic Library Online (*Scielo)*, Pontifícia Universidade Católica (PUC) e Universidade Fernando Pessoa (UFP). Para as buscas foram utilizados os termos "compostagem" e "logística reversa", e posteriormente, separados os trabalhos que estavam alinhados com tópico de análise do presente trabalho.

Para a coleta de dados primários foi agendada por telefone uma visita à empresa no mês de fevereiro do ano corrente. Nesta, foi realizada uma entrevista com o Coordenador de Planejamento e Desenvolvimento da empresa.

Como instrumento de coleta foi utilizado um roteiro de entrevista semiestruturado, que contou com 11 (onze) questões, e abordavam sobre a importância da compostagem e da logística reversa no setor sucroalcooleiro da usina. No decorrer da entrevista, foi questionado se seria possível a entrada nos locais onde ocorrem os processamentos de logística reversa e compostagem, e o conhecimento do fluxo de tal processo, porém o entrevistado ressaltou que a política da empresa não permitia o acesso aos departamentos e dados de produção. Em um segundo momento, houve uma nova tentativa de contato para esclarecer as questões complementares, porém não se obteve êxito.

Para a análise dos dados, foi feita uma transcrição da entrevista, a fim de atender os pontos propostos nos objetivos da pesquisa. Paralelamente foram colhidos e analisados documentos da

empresa que permitiram comparar e complementar com os dados coletados na entrevista.

RESULTADOS

No presente tópico será apresentada a descrição das práticas de logística reversa da empresa estudada, seguida pelas vantagens alcançadas.

Práticas de logística reversa na usina A

Os resultados obtidos estão atrelados à evolução dos processos da logística reversa de pós-consumo na Usina A, sendo esses reflexos dos avanços tecnológicos aplicados ao processo de produção de açúcar e etanol na empresa.

Com base nos dados da entrevista foi possível evidenciar que a usina é referência no Estado de Alagoas quando se trata de reutilização do bagaço da cana. Um fato relevante apresentado pelo gestor foi que o bagaço era destinado anteriormente apenas para a alimentação animal das regiões próximas, porém com o passar do tempo foi verificado que esse material poderia agregar valor tanto nas práticas sustentáveis, quanto na redução de seus custos. Ao invés de uma destinação incorreta ou uma subutilização, esse resíduo é totalmente reaproveitado para três finalidades: i) produção de energia elétrica por meio da incineração do bagaço; ii) produção da torta de filtro, que é direcionado a prática de fertilização a base de adubos orgânicos; iii) produção de vinhaça, que é a sobra após a destilação fracionada do caldo da cana-de-açúcar fermentado.

No que se refere a geração de energia, a incineração do bagaço resulta em 35 MW/h (Mega Watts/hora) de eletricidade que

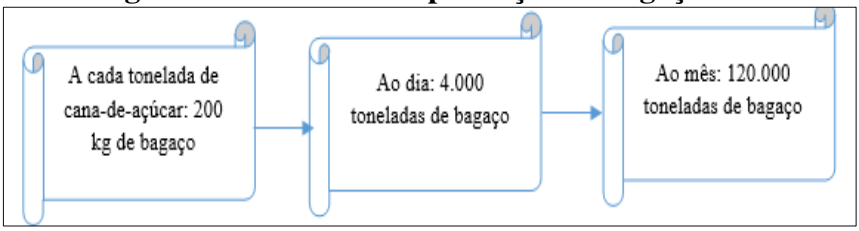
abastecem aos processos de produção e irrigação da usina no período de safra. Vale salientar que até mesmo a palha da cana-de-açúcar é aproveitada na usina para a geração de energia elétrica, trazendo ainda mais benefícios ao setor produtivo.

Já na produção da torta de filtro, evidenciou-se que a cada tonelada de bagaço produz cerca de 36 kg de torta de filtro, com cerca de 40% a 50% de umidade, característica esta que facilita a junção dessa torta com os fertilizantes químicos necessários para a produção de adubos, que otimizam o plantio seguinte da cana-de-açúcar. Esta é proveniente da filtração do caldo extraído das moendas.

Há ainda a produção de vinhaça que é oriunda da produção do etanol. É um resíduo pastoso e malcheiroso do processamento de destilação fracionada, rica em NPK (Nitrogênio, Fósforo e Potássio), que auxilia na fertilização do solo. Observou-se que são obtidos 13 litros de vinhaça para cada litro de álcool produzido.

Vale destacar que esse volume de produtos advindos do bagaço só é possível, primeiramente, pela eficiência das práticas logística reversa aplicadas, mas também pelo volume em si de bagaço produzido. A Figura 3 demonstra a alta produção do bagaço da cana-de-açúcar por tonelada, dia e mês. Conforme os dados da figura, a produção semestral pode chegar a 720 toneladas de bagaço.

Figura 3 - Toneladas de produção de bagaço de cana



Fonte: Elaboração própria.

Diante de tais ações percebe-se a preocupação da empresa com implantação de uma política de sustentabilidade. Tais fatos também corroboram com o que cita o Relatório de Sustentabilidade da Usina A, no qual afirma que a instituição visa promover a melhoria contínua e desenvolvimento sustentável a fim de reduzir impactos ambientais ao mesmo tempo em que atende as expectativas dos clientes (Relatório de sustentabilidade, 2017/2018).

Vale ainda salientar, que o desenvolvimento das práticas sustentáveis da empresa acaba refletindo em outras ações, como a política de gestão de pessoas e ações sociais. Quando se trata de gestão de pessoas, a organização incentiva que os funcionários trabalhem de forma a preservar a qualidade, segurança e produtividade, além de estimular a contribuição dos colaboradores para se atingir os resultados esperados diante das legislações, normas e padrões, visando sempre satisfazer as expectativas dos clientes, acionistas e sociedade.

Em se tratando da questão social, a organização trabalha com a inserção de visitas às escolas, para que os alunos possam conhecer de perto a produção a base da cana-de-açúcar, e as práticas sustentáveis advindas da mesma. Esse evento é chamado de Semana da Sustentabilidade.

No que se refere ao diferencial competitivo da Usina A perante o mercado, ressaltou-se a autossuficiência energética proporcionada pelas práticas reversas e as economias geradas com a utilização da torta de filtro como fatores que permitem que a empresa se sobressaia diante de seus concorrentes.

Com relação ao impacto financeiro gerado pela utilização da logística reversa e da compostagem na Usina, um dos fatores citados pelo entrevistado foi a redução de custos com fertilizantes químicos. Antes de utilizar a mistura do fertilizante com a torta de filtro produzida a partir do bagaço da cana, eram gastos cerca de R$ 35

milhões com fertilizantes, e a partir da utilização da tal mistura, gastam-se, atualmente, cerca de R$ 15 milhões com fertilizantes por ano. O que aponta um resultado expressivo dada a economia de R$ 20 milhões por ano com fertilizantes, somente no processo de plantio da cana-de-açúcar.

Outra vantagem explicita está direcionada ao processo produtivo (cana-de-açúcar e derivados), é a diferenciação do produto perante os concorrentes, consequência da quantidade de nutrientes que são absorvidos pela cana em seu processo de plantio a partir do uso de adubo nutritivo, feito a partir da mistura dos fertilizantes químicos com a torta de filtro.

Diante do exposto, percebe-se que a empresa analisada dispõe de uma estrutura e políticas alinhadas à gestão de sustentabilidade, e que mantem-se investindo cada vez mais em tecnologia e inovação visando a excelência em práticas sustentáveis, e consequentemente, o menor custo em suas operações e melhor produto.

CONCLUSÃO

Com os estudos realizados no decorrer dos anos, é perceptível que a logística não se limita apenas ao gerenciamento de fluxo de materiais, pois, se antes ela estudava os meios de aquisição de produtos e a forma da entrega ao consumidor, hoje tem que, por necessidade legal e socioambiental, compreender o que ocorre com determinado material após seu uso e descarte.

Diante do crescimento de tais preocupações, observa-se que um novo foco de análise ganhou destaque, o da logística reversa. Neste se investiga as práticas de reutilização de um determinado ciclo ou de um canal de readaptação de um serviço, além de

atividades de reciclagem e reaproveitamento de produtos e embalagem, por exemplo.

Dessa forma, a revisão de literatura realizada neste estudo possibilitou o entendimento dos conceitos da logística reversa não só como um alicerce para o retorno financeiro empresarial, mas também como indicador estratégico positivo, que, se trabalhado de acordo com as normas legais e ambientais, proporciona ganhos para a sociedade e para a organização. Tais fatos puderam ser comprovados ainda de forma prática com a análise das ações desenvolvidas pela empresa estudada.

O presente trabalho analisou a prática de logística reversa aplicada em uma usina no estado de Alagoas. Por meio deste foi possível constatar que tais aplicações resultaram em benefícios em vários seguimentos da empresa, tais como: i) melhoria do processo produtivo, com a produção e utilização de torta de filtro; ii) autonomia energética capaz de suprir a operação da usina em tempos de safra; iii) criação de uma identidade socioambiental perante a sociedade, com eventos para propagar a sustentabilidade; iv) redução de custos, derivado das ações citadas anteriormente.

Portanto, constatou-se com o caso analisado que aplicações de processos de logística reversa no ambiente empresarial, e mais especificamente em empresas do setor sucroalcooleiro, garantem uma maior produtividade, fazendo uso dos recursos naturais provenientes dos resíduos orgânicos.

Como limitação do estudo, aponta-se a análise de uma única empresa como representante do seguimento investigado (sucroalcooleiro). Apesar do respaldo metodológico, uma análise de multicasos permitiria uma visão geral sobre os impactos da logística reversa no setor.

Como sugestões para outras pesquisas, sugere-se replicar a análise em empresas de outros seguimentos a fim de confirmar a

eficácia de tais práticas em seus resultados financeiros, operacionais e ambientais.

REFERÊNCIAS

ADISSI, P. J.; CARDOSO, S. R.; XAVIER, H. L.; XAVIER, A. V. "Ciclo de vida do produto, tecnologia e sustentabilidade: breve análise da gestão ambiental de resíduos sólidos no brasil". **Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Foz do Iguaçu: ABEPRO, 2007.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02, de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20/06/2019.

CAMARGO, I.; SOUZA, A. E. "Gestão dos resíduos sob a ótica da logística reversa". **Anais do Encontro Nacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: ENGEMA, 2005.

CAMPOS, T. **Logística reversa**: aplicação ao problema das embalagens da CEAGESP (Dissertação Mestrado em Engenharia de Sistemas Logísticos). São Paulo: USP, 2006.

CARVALHO, E. R.; VIAN, C. E. F.; BAUN, M. B. S. "A Inserção da Responsabilidade Social no Setor Sucroalcooleiro: Motivações e Benefícios do Comportamento Socialmente Responsável no Setor". **Informe Gepec**, vol. 15, n. 2, 2011.

CERRI, C. E. P. **Compostagem**. São Paulo: Editora da USP, 2008.

CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; SLACK, N. **Administração da produção**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

DIAS, M. A. **Logística, transporte e infraestrutura**: armazenagem, operador logístico, gestão via TI, multimodal. São Paulo: Editora Atlas, 2015.

DUBEUX, C. B. S.; SIMÕES, A. F. "Mercado internacional de créditos de carbono". **Cadernos NAE**, vol. 2, n. 4, 2005.

ECYCLE. "Empresa". **ECYCLE** [2019]. Disponível em: <www.ecycle.com.br>. Acesso em: 20/06/2019.

FERNANDES, P. A. L. **Estudo Comparativo e Avaliação de Diferentes Sistemas de Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos** (Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil). Coimbra: UC, 1996.

FERRAREZI, R.; LEOPOLDINO, M. R. C. C. "A logística reversa e as questões ambientais". **Brazilian Technology Symposium**, vol. 1, 2016.

FERREIRA, L. C. "Importância da logística reversa para obtenção da sustentabilidade ambiental". **Revista Maiêutica**, vol. 3, n. 1, 2015.

FONTOURA, Y; GUIMARÃES, R. "Desenvolvimento sustentável na Rio+20: discursos, avanços, retrocessos e novas perspectivas". **Cadernos EBAPE.BR**, vol. 10, n. 3, 2012.

GIMENES, A. M.; DAVID, M. A. F.; SILVA, J. C. B. **Logística reversa como diferencial competitivo com o gerenciamento de medicamentos não utilizados**. Londrina: INESUL, 2017.

GOES, T; MARRA, R; SILVA, G. S. "Setor sucroalcooleiro no Brasil: Situação atual e perspectivas". **Revista de Política Agrícola**, vol. 16, n. 2, 2008.

GOUVEIA, J. G. **Diretrizes para uso de composto orgânico na agricultura**: proposta para municípios com até 100.000 habitantes (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção). Santa Bárbara d'Oeste: UNIMEP, 2012.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 2010.

LEITE, P. R. **Logística reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Editora Prentice Hall, 2013.

LEITE, P. R. **Logística reversa**: nova área da logística empresarial. **Revista Tecnologística**, vol. 78, 2002.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. São Paulo: Editora Hucitec, 2015.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2009.

NIDUMOLU, R.; PRAHALAD, C. K.; RANGASWANI, M. R. "Why Sustainability is now the Key Driver of Innovation". **Harvard Business Review**, vol. 82, 2009.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição** - Estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2015.

OLIVEIRA, Janaína Garcia. **Perspectivas para a cogeração com bagaço de cana-de-açúcar**: potencial do mercado de carbono para o setor sucroalcooleiro paulista (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção). São Paulo: USP, 2007.

PEREIRA, A. L. "Logística Reversa e Sustentabilidade". **Interfaces Científicas - Exatas e Tecnológicas**, vol. 2, n. 1, 2016.

PIRES, A. B. **Análise de Viabilidade Econômica de um Sistema de Compostagem Acelerada para Resíduos Sólidos Urbanos** (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Ambiental). Passo Fundo: UPF, 2011.

QUEIROZ, A. M.; FERREIRA, J. B.; PAULA, J. S. "O setor sucroalcooleiro e o valor da terra agrícola em Goiás e em Minas Gerais: uma análise econométrica". **Revista Estudo e Debate**, vol. 25, n. 1, 2018.

RIBEIRO, W. C. "O Brasil e a Rio+10". **Revista do Departamento de Geografia**, vol. 15, 2002.

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. "An examination of reverse logistics practices". **Journal of Business Logistics**. Tampa: University of South Florida, 2001.

RUSSO, M. A. T. **Tratamento de resíduos sólidos**. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2003.

SOUZA, A. I. "Compostagem como ferramenta de educação no campo". **Thieme Revinter Publicações**, vol. 10, n. 1, 2017.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Basics of qualitative research**. Techniques and procedures for developing grounded theory. Thousand Oaks: Sage Publications, 1998.

TEIXEIRA, L. B. **Processo de compostagem a partir de lixo orgânico urbano em leira estática com ventilação natural**. Belém: Embrapa, 2004.

USINA CORURIPE. “Relatório de Sustentabilidade: 2017/2018”. **Usina Coruripe** [2017-2018]. Disponível em: <www.usinacoruripe.com.br>. Acesso em: 04/03/2019.

VASCONCELOS, A. C. M. **Desenvolvimento do sistema radicular da parte aérea de socas de cana-de-açúcar sob dois sistemas de colheita**: crua mecanizada e queimada manual (Tese de Doutorado em Agronomia). Jaboticabal: UNESP, 2002.

CAPÍTULO 3

Logística Reversa do Lixo Eletroeletrônico

LOGÍSTICA REVERSA DO LIXO ELETROELETRÔNICO

Marco Antônio Cabral

Ycarim Melgaço Barbosa

A pesquisa que originou esse artigo trata da problemática do descarte do resíduo (Em lugar da palavra lixo, empregaremos resíduo) eletroeletrônico na cidade de Goiânia, capital do estado de Goiás, e do sistema de logística reversa que deve existir para esse tipo de material. Essa investigação foi feita porque esses produtos possuem um grande potencial contaminador das águas, dos solos e dos seres vivos, quando descartado incorretamente. Ao empregar o processo de logística reversa para esse tipo de resíduo, este se transforma em negócio, renda e emprego, além de economizar matéria-prima e energia.

Entende-se que o resíduo eletrônico deve ter um tratamento especial no que diz respeito à coleta e ao destino, conforme preconiza a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Neste sentido, importa investigar como a prefeitura da cidade, mais precisamente a Agência Municipal do Meio Ambiente (AMMA), trata essa questão.

Desse modo, indaga-se: quais são as políticas, ações e metas relacionadas ao tema? Neste sentido, cumpre identificar onde o resíduo eletroeletrônico é descartado, como é descartado e se a logística reversa é aplicada a esse tipo de resíduo.

O presente artigo está organizado em seis seções. A primeira discute a PNRS, a logística reversa e o resíduo eletroeletrônico; a segunda faz uma análise da estrutura de coleta de resíduos em Goiânia, especificamente os sólidos; a terceira apresenta o

referencial teórico que fundamenta o estudo; a quarta trata da metodologia empregada na pesquisa; a quinta apresenta os resultados encontrados; e a sexta diz respeito às conclusões com base nos resultados.

A partir da Revolução Industrial, no século XVIII, com a urbanização e a produção em série, o lixo passou a ser um problema. Inicialmente, isso ocorreu nos países precursores desse processo; depois, espalhou-se pelo planeta, em diferentes dimensões.

Nota-se que o lixo veio mudando de perfil com as diferentes fases da Revolução Industrial e suas mudanças tecnológicas: no século XIX, predominava o lixo orgânico; no século XX, o papel, o plástico e a borracha; no século XXI, os eletroeletrônicos, que estão sendo cada vez mais descartados.

Os maiores produtores de lixo são os países ricos, que possuem 16% da população mundial e geram 34% dos resíduos. Mesmo nesses países, 39% do lixo é depositado em aterros sanitários. Nos países pobres, 93% dos resíduos são depositados em lixões a céu aberto.

Em 2016, um Relatório do Banco Mundial sobre resíduos sólidos mostrou que, se nada for feito para diminuir a produção de lixo, o aumento pode ser de 70% até 2050. Nos últimos 30 anos, a produção de lixo no mundo cresceu três vezes mais do que a população (ÉPOCA NEGÓCIOS, 2018).

Silva e Mota (2013), numa análise sobre o lixo e seu destino através dos tempos, concluem que a "era tecnológica" trouxe uma verdadeira explosão de lixo. Neste contexto, a própria tecnologia, com seus avanços, não consegue resolver o problema, dado que nada envelhece mais rápido do que os equipamentos tecnológicos.

De acordo com Adeodato (2007), em meados dos anos 1990, a vida útil de um computador era em média de seis anos; em 2005,

passou a ser de dois anos, em função da corrida tecnológica. No caso dos celulares, essa vida útil ainda é menor, não porque o equipamento deixa de funcionar, o que pode acontecer, mas, principalmente, pelo lançamento de novos aparelhos.

No Brasil, a produção de lixo passou a ser um problema maior após a Segunda Guerra Mundial, quando o país, de fato, industrializou-se e urbanizou-se.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), 8% do lixo produzido no Brasil ainda não é coletado, e 40% do que é coletado é descarregado em lixões e aterros, sem garantia da integridade do meio ambiente e da população local. Essa realidade atinge 3.000 dos mais de 5.000 municípios do país (ESTADÃO, 2019).

Verifica-se que os termos reciclagem e logística reversa passaram a ser empregados no vocabulário internacional a partir dos anos 1970, inicialmente na Europa Ocidental, quando foi constatado que os recursos naturais estavam se esgotando, sendo a Alemanha o primeiro país a ter legislação exclusiva sobre o tema, datada de 1991.

A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, A LOGÍSTICA REVERSA E O RESÍDUO ELETROELETRÔNICO

A PNRS, regulamentada pela Lei n. º 12.305, de 2 de agosto de 2010, foi criada para enfrentar os problemas advindos do descarte inadequado de resíduos sólidos, o que fez com que surgisse a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana.

O Decreto n. º 7.404, de 23 de dezembro 2010, que regulamenta a PNRS, estabelece normas para execução dessa

política, especificando que a logística reversa deve ser implementada e operacionalizada por meio dos seguintes instrumentos: regulamento expedido pelo poder público, acordo setorial e termo de compromisso (BRASIL, 2019). Ressalta-se que a implantação dessa política é complexa. Isso porque necessita da participação de muitos atores, além da participação do poder público, principal norteador desse processo.

Um aspecto importante dessa política, tendo em vista os resíduos sólidos, diz respeito à logística reversa, conhecida também como logística inversa, sendo uma área da logística que deve criar ações e promover meios que possibilitem o retorno de materiais ao processo produtivo.

Essa prática surgiu nos países europeus industrializados, nas décadas de 1970 e 1980 (COUTO; LANGE, 2017, p. 12). À época, não existia instrumento legal nacional que disciplinasse e uniformizasse os procedimentos a serem adotados com relação à gestão de produtos pós-consumo.

A PNRS define logística reversa como:

> […] instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2018).

Salienta-se que, no Brasil, antes da PNRS, existiam resoluções sobre o sistema de logística reversa, mas sem força da lei. A legalização do processo ocorreu mediante a criação dessa política.

O artigo 33 da PNRS trata da estruturação e da implementação dos sistemas de logística reversa. Passada mais de uma década de sua criação, ainda é um desafio para os gestores públicos a implementação desse instrumento legal e seus mecanismos.

Como explica Gärtner (2011, p. 47), os governos federal, estadual e municipal têm contribuído de forma bastante tímida com programas de educação ambiental, regulamentações e legislações sobre coletas e incentivos (fiscais) a empresas que utilizam matéria-prima da logística reversa.

Conforme Couto e Lange (2017), a legislação brasileira define que a responsabilidade pelo gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é compartilhada entre fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, setor público e consumidor, enquanto nos países da Zona do Euro a responsabilidade do fabricante é estendida, alargada, sendo integral.

Esse diferencial que, na Europa, põe o consumidor como coadjuvante importante, faz com que, no Brasil, ele tenha de ser tratado como protagonista. Aparentemente, o protagonismo do consumidor brasileiro é interessante, pois amplia sua responsabilidade e sua conscientização sobre a geração de resíduos; porém, não ocorre como deveria, e os fabricantes isentam-se da responsabilidade pelo gerenciamento do RSU.

Ao contrário do pensamento comum, a logística reversa não está relacionada somente com o retorno (descarte) de materiais. Esse processo ocorre na troca, no reparo ou na devolução de mercadorias, sendo chamado de logística reversa pós-venda. Segundo Leite (2003, p. 4-5; 9).

> Os canais de distribuição reversos têm sido muito pouco estudados até o momento, seja do ponto de

> vista da pesquisa acadêmica ou da literatura em geral, existindo poucas informações sobre eles na literatura especializada, ocorrendo uma incipiente sistematização de conceitos nesse campo […]. Os canais de distribuição reversos de pós-consumo são constituídos pelo fluxo reverso de uma parcela de produtos e de materiais constituintes originados no descarte dos produtos após finalizada sua utilidade original e que retorna ao ciclo produtivo de alguma maneira. […] O fluxo reverso de bens de pós-venda pode se originar de várias formas, por problemas de performance do produto ou por garantias comerciais; ao mesmo tempo, pode se originar em diferentes momentos da distribuição direta, ou seja, do consumidor final para o varejista ou entre membros da cadeia de distribuição direta.

Essa dificuldade em identificar e compreender o que são canais de distribuição reversos ocorre em função de o próprio conceito de logística reversa não ser muito claro para o público em geral. Nota-se que a logística reversa não tem sido aplicada no cotidiano dos vendedores e dos consumidores.

Aliás, o conceito advindo da PNRS parece contemplar somente os canais de distribuição reversos pós-consumo, em que o descarte do produto ocorre após a sua utilidade. E mais, o fluxo reverso de bens de pós-venda é menos conhecido porque esse é um direito do consumidor ainda desconhecido, principalmente quanto a problemas relacionados com o funcionamento e a garantia do produto.

No Brasil, sete grupos de produtos estão sujeitos à logística reversa, quais sejam: pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, mercúrio e de luz mista; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; produtos eletrônicos e

seus componentes; eletrodomésticos; e resíduos de embalagens de agrotóxicos.

Dentre esses grupos, serão pesquisados aqueles que, segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), geram o lixo eletrônico, o compreende quatro linhas de produtos, que são: linha branca (refrigeradores, fogões, secadoras, lavadoras); linha marrom (monitores, televisores, equipamentos de áudio, filmadoras); linha azul (batedeiras, liquidificadores, furadeiras, cafeteiras); linha verde (computadores, notebooks, tablets, celulares) (ABDI, 2013).

Dessas quatro linhas, a que mais produz lixo eletrônico é a linha verde. Isso acontece devido à obsolescência programada, disfarçada pela renovação constante das tecnologias. Quando é reciclada, essa linha gera mais valor, haja vista que possui metais nobres em sua composição. Quando esse tipo de produto é descartado e se transforma em lixo, recebe várias denominações, como e-lixo, lixo eletroeletrônico e lixo tecnológico.

A ABDI (2013) classifica equipamentos eletroeletrônicos como aqueles produtos que dependem, para seu funcionamento, do uso de corrente elétrica ou de campos eletromagnéticos. Em 31 de outubro de 2019, foi assinado um Acordo Setorial para a implantação de sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes.

Em 13 de fevereiro de 2020, foi publicado no Diário Oficial da União o Decreto n. º 10.240, que estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa obrigatória de produtos eletroeletrônicos, definindo-os como equipamentos de uso doméstico cujo funcionamento depende de correntes elétricas com tensão nominal de, no máximo, duzentos e quarenta volts. Esse sistema foi dividido em duas fases: a primeira iniciou-se na data de publicação do referido decreto, com término em 31 de dezembro de

2020; a segunda fase teve início no dia 1º de janeiro de 2021, e será finalizada em 31 de dezembro de 2025 (BRASIL, 2020).

Até o ano de 2020, em 60% das cidades do Brasil ainda existiam lixões, apesar de a PNRS ter previsto o fim desses locais até 2014. O Novo Marco Legal do Saneamento Básico, Lei n. º 14.026, de 15 de julho de 2020, prevê o fim desses lixões até 2 de agosto de 2021, para capitais e regiões metropolitanas; para os municípios com população entre 50 e 100 mil habitantes, a previsão é até 2 de agosto de 2023; e para os municípios com menos de 50 mil habitantes, até 2 de agosto de 2024. Se esses prazos não forem cumpridos, o prefeito poderá incorrer na Lei de Improbidade Administrativa e suas consequências.

A ESTRUTURA DA COLETA DE RESÍDUOS EM GOIÂNIA

Fundada no ano de 1933, Goiânia localiza-se na região Centro-Oeste do país. Foi a primeira cidade brasileira planejada no século XX. Incialmente, foi estruturada para comportar 50.000 habitantes. Contudo, segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população da cidade era, em 2020, de 1.536.097 habitantes.

Em 1993, Goiânia já contava com um aterro sanitário, bem antes da criação da PNRS, em 2010, que passou a proibir algumas formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos, conforme artigo 47. Essa política estabelece, na Seção IV, artigo 18, que os municípios devem elaborar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), condição essa para se ter acesso a recursos da União.

Em 2016, Goiânia passou a contar com seu PMGIRS, que priorizou a metodologia participativa dividida em três eixos de

trabalho. O eixo mais importante estabelece “diretrizes, metas e ações relativas ao seu manejo contemplando os aspectos referentes a não geração, redução, reutilização, reciclagem e disposição final ambientalmente adequada” (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2016a, p. 2) dos resíduos sólidos produzidos no município. Em 2018, 54% dos municípios brasileiros possuíam esse plano.

Em 2008, foi criado o Programa Goiânia Coleta Seletiva (PGCS), com o objetivo de evitar que materiais recicláveis sejam descartados no Aterro Sanitário, aumentando sua vida útil. Esse programa abrange 100% das vias urbanas do município, de acordo com Plano de Coleta Seletiva de Goiânia (PCSG) – Produto 4.

Com objetivo principal de subsidiar esse programa, foi implantado, em 2011, o Projeto Cata-Treco, que consiste na coleta de resíduos volumosos inservíveis, como eletrodomésticos e móveis. Todo o produto da coleta do PGCS e do Cata-Treco são encaminhados às cooperativas de materiais recicláveis.

Em parceria com a prefeitura do município, a Companhia de Urbanização de Goiânia (COMURG) inaugurou, em 2018, um Ecoponto, e outro, em 2021. Esses ecopontos têm como objetivo principal diminuir o descarte irregular de resíduos sólidos em vias públicas, encostas ou áreas de preservação permanente.

Goiânia já implantou 27 Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). Estes estão aptos a receber materiais recicláveis secos (vidro, papel, plástico e metal). Portanto, a prefeitura do município dispõe de uma rede de coleta de resíduos sólidos.

Em 2016, o Aterro Sanitário de Goiânia contava com uma composição gravimétrica dos resíduos de 30% de materiais recicláveis, 60% de orgânicos e 10% classificados como outros resíduos (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2016a). Neste sentido, 40% desses resíduos não deveriam chegar ao Aterro Sanitário. De acordo com dados de 2020, o percentual de materiais recicláveis

presentes nos resíduos domiciliares era de 28,19% (GOIÂNIA, 2020).

Observa-se que a grande quantidade de resíduos recicláveis que ainda chegam ao Aterro Sanitário não reflete a estrutura da rede de coleta, principalmente dos resíduos sólidos. Os gastos elevados com essa rede física parecem sobrepor – e muito – os gastos com educação da população e propaganda sobre como usar todas as possibilidades de coleta e reciclagem desses resíduos.

A COMURG foi criada em 1974. Esse órgão é responsável pela limpeza, jardinagem, coleta de lixo, construção, manutenção de praças e de logradouros públicos e, principalmente, pela operacionalização do Aterro Sanitário de Goiânia. Como em qualquer grande cidade brasileira, o principal desafio da COMURG é o de prolongar a vida útil do aterro, aumentando e qualificando os resultados da rede de coleta de resíduos sólidos.

Para complementar e facilitar o trabalho da COMURG, a prefeitura de Goiânia conta com a AMMA, criada em 2007, sendo esse órgão responsável pela formulação, implementação, coordenação e execução da Política Municipal do Meio Ambiente, com vistas a um desenvolvimento sustentável no município. Dentre os principais programas ou projetos de educação ambiental da AMMA, encontram-se: educação pelos parques, recuperação de nascentes e oficinas ambientais nas escolas.

O PMGIRS, elaborado em 2016, contempla a logística reversa no município de Goiânia por meio de três instrumentos: regulamento expedido pelo poder público, acordo setorial e termo de compromisso. Se ocorrer de o poder público municipal ficar encarregado por esse manejo, ele será remunerado.

E ainda, o poder público poderá se articular com fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, obrigados a realizarem a logística reversa de seus produtos, conforme a PNRS, por meio de

"estratégias para retorno do produto e reaproveitamento nas etapas de beneficiamento (processo produtivo) como também estratégias para localização de pontos de entrega e recolhimento" (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2016a, p. 259).

No âmbito do PMGIRS, foram criados programas, ações e metas para os resíduos de logística reversa. As metas abrangem os períodos de 2018 a 2035. Em 2020, com a criação do acordo setorial específico dos eletroeletrônicos, em nível federal, estabeleceu-se que os programas, as ações e as metas não teriam continuidade.

Tanto nesse plano municipal quanto na PNRS, que deu origem aos planos obrigatórios, fica subentendido quem são os responsáveis pela implantação e pelo funcionamento da logística reversa: "a devolução dos resíduos dos consumidores para os fabricantes, distribuidores e comerciantes deve ocorrer de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos" (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2016a, p. 390).

Todavia, questiona-se: se o consumidor não devolver o resíduo, quem será responsabilizado: o próprio consumidor, o fabricante, o importador, o distribuidor, o comerciante ou o poder público?

O atualizado PCSG, de 2020, não conta com nenhum planejamento específico para o tema logística reversa, deixando claro – como mencionado – que esse serviço cabe aos fabricantes, importadores e comerciantes, sendo que, se o serviço público de limpeza se encarregar desse manejo, as ações desse poder devem ser remuneradas.

Ressalta-se que esse plano conta com um projeto de controle quali-quantitativo dos resíduos gerados pelo município, com o objetivo de conhecer a quantidade e as características dos resíduos que chegam ao Aterro Sanitário Municipal.

REFERENCIAL TEÓRICO

Considerando os resíduos eletroeletrônicos, entende-se que a teoria da sociedade de risco, de Ulrich Beck, elaborada no ano de 1986, cumpre papel relevante nessa discussão, haja vista que o autor discorre sobre as sociedades atuais que produzem riqueza e risco.

Para Oltra (2005, p. 138), "os riscos são gerados pela modernização, ou seja, têm um caráter antrópico, pois é o homem que, com o desenvolvimento da ciência e tecnologia modernas, bem como por meio do crescimento econômico, cria riscos". Com relação aos eletroeletrônicos, em que o desenvolvimento científico-tecnológico é maior, novas tecnologias significam mais consumo e descarte, gerando riscos ambientais devido ao descarte inadequado.

Para Beck (2010), a ciência não é sinônimo somente de progresso e desenvolvimento. No âmbito científico, existe a falibilidade, o que faz com que a ciência passe a significar também a criação de uma sociedade de risco, não mais local, e sim global. Infere-se, desse modo, que não há crescimento industrial e desenvolvimento econômico sem deterioração ambiental.

A humanidade sempre conviveu com riscos, como os de uma pandemia, por exemplo. Segundo Beck (2010, p. 23), "na modernidade tardia, a produção social de riqueza é acompanhada sistematicamente pela produção social de riscos".

Assim, essa modernidade produz riqueza e riscos, o que é, aparentemente, uma contradição, como riqueza e pobreza. Os riscos são "naturalizados" como se fossem "efeito colateral latente" dessa modernidade; uma consequência dela, consistindo em uma espécie de "destino natural civilizatório".

Para Beck (2010, p. 43), "sociedades de risco simplesmente não são sociedades de classes". Isso porque as "situações de ameaça"

são globalizadas, em virtude da produção industrial, havendo, dessa forma, uma democratização desses riscos que vão além da classe social. Mesmo assim, não se pode negar que "indústrias de risco foram transferidas para os países com mão de obra barata". Isso ocorre porque os investidores podem escolher os lugares onde as leis ambientais e trabalhistas são mais brandas.

A Europa e os Estados Unidos, exemplos de locais desenvolvidos e "civilizados", contam com movimentos ambientalistas mais atuantes e leis ambientais mais rigorosas, o que faz com que se tenha a emigração de muitas empresas para países com leis mais tênues.

Os riscos globalizados, principalmente a partir da década de 1980, por meio da intensificação da Revolução Técnico-Científico-Informacional, possibilitou o aumento da produção de novidades, bem como maior consumo, provocando danos ao meio ambiente, como os diferentes tipos de poluição e o aquecimento global.

Os produtos que mais sofreram com essa intensificação foram os eletroeletrônicos, que viram seu consumo aumentar. Por conseguinte, passaram a ser mais descartados, o que fez com que surgisse, em todo o planeta, a preocupação em como resolver os problemas relacionados a esse tipo de resíduo.

Nos países desenvolvidos, esse desafio iniciou-se nas últimas décadas do século XX. No Brasil, a preocupação ficou mais evidente na primeira década do século XXI, com a criação, em 2010, da PNRS. Apesar de a teoria de Beck ter sido criada em 1986, ela não se enfraqueceu.

Pelo contrário, fortaleceu-se em um cenário onde as condições de risco aumentam dia após dia e são incontroláveis. No caso do Brasil, especificamente Goiânia, esse risco é cada vez maior

no que diz respeito ao destino dado aos resíduos eletroeletrônicos, mesmo com a PNRS de 2010, que mostra o que e como fazer.

O artigo 33 dessa política diz que consumidores, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são obrigados a implementar sistemas de logística reversa de produtos eletroeletrônicos (BRASIL, 2010a).

A não implementação dessa política só fortalece a teoria da sociedade de risco, uma vez que o não controle do poder público do descarte desse tipo de produto pode provocar riscos à saúde da população e danos ao meio ambiente. Isso ocorre porque, para produzir esses produtos, são utilizados vários tipos de materiais, tais como mercúrio, chumbo e cádmio, que são altamente tóxicos.

Diante desses riscos, dois princípios jurídicos, a precaução e a prevenção, começaram a ser utilizados pelos governos, a fim de lidar com situações de ameaça ao meio ambiente, como no descarte de resíduos eletroeletrônicos.

Como ensina Hammerschmidt (2002, p. 111), "o princípio da prevenção é uma conduta racional frente a um mal que a ciência pode objetivar e mensurar, que se move dentro das certezas das ciências. A precaução, pelo contrário, enfrenta a outra natureza da incerteza: a incerteza dos saberes científicos em si mesmo". Portanto, a prevenção é o perigo em si, e a precaução, o perigo abstrato.

No caso da logística reversa e do descarte do resíduo eletroeletrônico em Goiânia, os dois princípios são importantes, principalmente o da prevenção, pois o descarte desse tipo de resíduo de forma inadequada produz sérios riscos. A precaução também se relaciona com o assunto, pois é um princípio orientador da política pública ambiental participativa, que pode inibir o risco.

Para Sanjuán (2006, p. 132):

> O rápido desenvolvimento tecnológico e científico das últimas décadas tem provocado um intenso processo de crescimento econômico do capitalismo, o qual, paralelamente, tem levado ao surgimento de novas formas de conscientização e de percepção social de risco frente aos inúmeros prejuízos que o sistema produtivo está causando ao nosso planeta. Grandes grupos de negócios, conscientes desta realidade, não tardaram a desenvolver novas estratégias que visem melhorar a sua imagem e reduzir o impacto da sua atividade no ambiente natural.

O intenso crescimento econômico e os problemas ambientais globalizados advindos desse crescimento deram origem a novas formas de conscientização e estratégias de negócios. Inicialmente, não como forma de conscientização, e sim como necessidade de repensar a economia linear, surgiu, na segunda metade do século XX, o conceito de economia circular (*cradle to cradle*).

Diferentemente da economia linear, em que o recurso natural (matéria-prima) é retirado da natureza, transformado em produto, vendido e descartado, na economia circular, a matéria-prima transforma-se em um produto planejado para ser reutilizado.

Para Ohde (2018, p. 16), "o modo circular chega para substituir o linear, diante do desafio de conciliar o desenvolvimento humano e a conservação dos recursos, dando um novo estímulo aos negócios". Com a economia circular, no caso dos eletroeletrônicos, os produtos teriam uma vida útil maior e, quando descartados, ficaria mais fácil aplicar a logística reversa, porque eles seriam pensados e

produzidos para serem reaproveitados, promovendo, assim, um negócio promissor.

Um grande desafio para a implantação da logística reversa em Goiânia é o custo associado a essa operacionalização, visto ser esse um processo oneroso. Todavia, entende-se que a ideia sobre o custo deve ser repensada e associada à ideia de investimento em economia de matéria-prima, energia, geração de renda e proteção ao meio ambiente, além do marketing positivo para as empresas.

METODOLOGIA

Inicialmente, procedeu-se ao estado da arte sobre o assunto, por meio de artigos, dissertações, teses, livros e documentos, como a PNRS, a Logística Reversa e o PMGIRS.

Quanto à metodologia, este estudo caracteriza-se como exploratório-descritivo, pois tem o objetivo de pesquisar um assunto ainda pouco explorado e muito importante, o descarte de eletroeletrônico e a sua logística reversa, especificamente no município de Goiânia.

Para tanto, a pesquisa em si foi dividida em três partes, a saber:

- Pesquisa de campo 1: visita à AMMA para obtenção de informações sobre as políticas relacionadas com o descarte e a logística reversa de eletroeletrônicos.

- Pesquisa de campo 2: visita ao Aterro Sanitário Municipal, a fim de pesquisar se havia descarte de eletroeletrônicos no local.
- Pesquisa de campo 3: visita a uma empresa que recicla eletroeletrônicos, com o objetivo de compreender o seu processo de reciclagem e a sua logística reversa.

Para analisar a situação da política de resíduos sólidos no município, especificamente a relacionada com a logística reversa de eletroeletrônicos, bem como a implementação do PMGIRS, foram entrevistados dois representantes da AMMA.

RESULTADOS

Criada em 2010, depois de quase 20 anos de discussão, a PNRS ainda não foi de fato efetivada. Isso porque, aproximadamente 30 milhões de toneladas de lixo vão parar nos lixões, sendo que esses locais deveriam ser substituídos por aterros sanitários até agosto de 2014. De acordo com a Goiânia (2020), o percentual de materiais recicláveis presentes nos resíduos domiciliares é de 28,19%.

Conforme a PNRS, Seção II – Da Responsabilidade Compartilhada, artigo 33, é de responsabilidade de fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos estruturar e implementar sistemas de logística reversa de produtos eletroeletrônicos e seus componentes (BRASIL, 2010a).

No caso de Goiânia, esse sistema ainda não existe, e os resíduos eletroeletrônicos são descartados sem o controle por parte do poder público. Fato essa confirmado por meio da entrevista com os representantes do órgão ambiental responsável por esse controle, a AMMA.

Segundo a AMMA, para solucionar o problema, foram feitas várias reuniões com a Federação das Indústrias do Estado de Goiás (FIEG) e o Ministério Público (MP), na tentativa de possibilitar acordos setoriais sobre o assunto. Todavia, não houve avanço.

Dessa forma, os representantes da agência entendem que a solução mais viável para o descarte desse tipo de lixo é o acionamento, por parte da população, do Cata-Treco, que faz a coleta e a entrega dos resíduos às cooperativas de material reciclável. Além disso, o problema poderia ser amenizado com a construção de ecopontos. Já existe um ecoponto, outro será inaugurado, e há um projeto para a construção de outros.

Sobre o descarte do lixo eletroeletrônico no Aterro Sanitário de Goiânia, a COMURG, baseada na Resolução n. º 20, de 07 de junho de 2016, proibiu, no local, o recebimento de resíduos passíveis de logística reversa (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2016b). A mesma resolução afirma que esses resíduos devem ser gerenciados pelo PMGIRS, sendo a AMMA responsável por esse plano.

Foi realizada uma visita ao Aterro Sanitário de Goiânia e feita uma entrevista com um técnico ambiental, que falou sobre o descarte do lixo eletroeletrônico. No local, foram fotografados alguns tipos de materiais que fazem parte da logística reversa, como pneu, computador e máquina de lavar.

Na entrevista, o técnico ambiental afirmou que não há controle sobre a quantidade de lixo eletroeletrônico descartado no aterro, e que 40% do que é descartado poderia ser reciclado, prolongando, dessa forma, a vida útil do Aterro Sanitário Municipal.

Com base na PNRS, foram criadas a Política Estadual de Resíduos Sólidos e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Em Goiânia, o PMGIRS foi criado em 2016, passando a ser o principal instrumento da política pública para a gestão dos resíduos sólidos do município, contemplando os diversos atores que participam do processo. No tocante aos resíduos de logística reversa, esse plano traça estratégias, metas, programas e ações, divididas em metas imediatas (2018), de curto prazo (2024), médio prazo (2030) e longo prazo (2035).

Neste sentido, foi pesquisada a estrutura implantada pela prefeitura em relação às metas imediatas e o que está sendo planejado para as metas de curto prazo. Observa-se que cabe ao município de Goiânia negociar com as empresas privadas, a fim de promover acordos setoriais e firmar parcerias com sindicatos e associação de empresas e lojistas, com vistas à conscientização e à colaboração de consumidores, comerciantes e distribuidores, para a implantação do PMGIRS. O órgão municipal responsável pela implantação dessa política é a AMMA, que tem a obrigação de quantificar a demanda desse tipo de resíduo, auxiliando no seu recolhimento.

De acordo com a pesquisa realizada pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (Snis), de 2017, a coleta seletiva ocorria em 22,5% dos municípios do Brasil, contemplando 31% da população urbana total do país (BRASIL, 2017). Em 2019, de acordo com o jornal O Popular, a COMURG recolheu 25.471,79 toneladas de resíduos sólidos por meio do PCSG, representando 5,7% do total de lixo (O POPULAR, 2020).

O artigo 25 do PMGIRS especifica as competências da Gerência de Políticas de Manejo de Resíduos Sólidos. Assim, cabe ao seu titular coordenar, orientar e acompanhar estudos, projetos e políticas relativas à gestão de RSU, nas áreas de coleta, tratamento, transporte, acondicionamento, destinação e disposição final,

incluindo coleta seletiva, segregação, reciclagem e outras técnicas; propor parcerias com a iniciativa privada, organizações não governamentais, instituições de ensino e pesquisa e com a sociedade civil organizada, visando à implantação de mecanismos de gestão de resíduos sólidos e de logística reversa de produtos pós-consumo (PREFEITURA DE GOIÂNIA, 2016a).

Como estabelecido pelo PMGIRS, a AMMA deve implantar e acompanhar a gestão de RSU, inclusive a coleta seletiva, por meio do PGCS, que teve início em novembro de 2008. Esse programa foi criado com o objetivo de evitar que materiais recicláveis tivessem como destino o Aterro Sanitário Municipal. No caso da sucata eletrônica, se passível de reaproveitamento ou reciclagem, é recolhida pelo Cata-Treco e entregue às cooperativas cadastradas. Menciona-se que a população pode entrar em contato com as empresas que coletam esse material na cidade.

Uma dificuldade na realização da pesquisa foi encontrar uma empresa que fizesse gestão de resíduos e logística reversa de lixo eletroeletrônico, restando poucas opções. A escolha ocorreu mediante a disponibilidade da empresa. Assim, feita uma visita a uma empresa de reciclagem de eletroeletrônicos, de modo a coletar informações (dados) sobre o objeto de estudo.

Devido ao pouco tempo de existência (quatro meses), não possuía dados sobre a quantidade e o tipo de material reciclado. O seu representante afirmou que o negócio é promissor porque existe uma grande demanda para o setor. Por enquanto, o trabalho desenvolvido gira em torno do aproveitamento de peças que ainda funcionam em máquinas antigas e da montagem de “novas” máquinas, que são vendidas pela própria empresa. O que não é aproveitado, como ferro, alumínio e plástico, são vendidos para outras empresas.

Quanto à AMMA e aos seus representantes, verificou-se, durante as entrevistas, que, em Goiânia, não existem políticas exclusivas para o descarte de lixo eletroeletrônico. Essa ausência é suprida por outros meios não formais, como o descarte sem controle no Aterro Sanitário Municipal. A coleta seletiva e o Cata-Treco também fazem a coleta desse material e o seu descarte nas cooperativas de material reciclável. Nos dois casos, a AMMA não tem informações sobre a quantidade e o tipo de lixo eletroeletrônico que é entregue às cooperativas.

Desse modo, se o órgão da prefeitura responsável pelo descarte do lixo eletroeletrônico ainda não conta com nenhum tipo de estudo e dados sobre esse descarte, fica difícil abordar o sistema de logística reversa, imprescindível para o descarte controlado, sendo condição para o processo existir.

A AMMA informou que três empresas estão devidamente cadastradas como prestadoras de reciclagem de eletroeletrônicos. Todavia, não deu mais detalhes sobre o tipo e a quantidade de material coletado.

CONCLUSÕES

Com relação ao lixo eletroeletrônico, a AMMA, órgão da prefeitura de Goiânia responsável pela implantação do PMGIRS, não possuí nenhum tipo de política direcionada à logística reversa. Apesar de o PMGIRS ter criado 10 estratégias para a implantação da logística reversa no município de Goiânia, essa política ainda não é realidade. Os representantes da AMMA afirmaram que a agência não tem controle sobre a situação do descarte do lixo eletroeletrônico no município.

A coleta de resíduos eletroeletrônicos em Goiânia é contemplada, informalmente, pelos PCSG e Cata-Treco, sendo os resíduos encaminhados às cooperativas de catadores de material reciclável. Assim, a AMMA não tem controle sobre a quantidade e nem o tipo de resíduo eletroeletrônico que chega a essas cooperativas.

Na ausência de uma política direcionada ao descarte de eletroeletrônicos, esse material é descartado no Aterro Sanitário Municipal, com o lixo domiciliar. Esses resíduos chegam ao local em pequenas quantidades, misturados a outros tipos de resíduos.

De acordo com o responsável pelo Aterro Sanitário, em dezembro de 2020, o local recebia, em média, 1.200 toneladas de resíduos por dia. Desse total, cerca de 40% eram recicláveis, estando, dentre esses, os eletroeletrônicos. Com isso, a vida útil do aterro diminui pela metade, passando a ter entre 10 e 15 anos.

Algumas empresas atuam como prestadoras de serviços na reciclagem de eletroeletrônicos. Conforme a AMMA, três empresas estão cadastradas na agência. Não foi possível realizar o agendamento com elas, por falha de contato.

Para o representante da empresa visitada, que não está entre as cadastradas na AMMA, mas que atua nessa área, existe uma demanda muito grande para a reciclagem de eletroeletrônicos em Goiânia. Devido a isso, ele investiu no negócio e acredita que, com a obrigatoriedade da logística reversa de eletroeletrônicos a partir de 2021, a tendência é que o setor se desenvolva. A seu ver, o negócio diminui os danos ambientais, gera renda e emprego, além de ser fonte de arrecadação de impostos para o Estado.

A AMMA ainda não dispõe de políticas, estudos e dados estatísticos sobre o descarte do lixo eletroeletrônico no município de Goiânia, inviabilizando um estudo e uma compreensão mais abrangentes sobre o assunto. Isso ocorre porque não há controle

desse órgão sobre o descarte desse tipo de lixo, consequência da falta de entendimento entre as partes envolvidas no processo sobre suas responsabilidades, principalmente comerciantes e distribuidores. Observa-se que os eletroeletrônicos chegam às cooperativas de material reciclável por meio do PCSG e do Cata-Treco. Em seguida, cabe a essas cooperativas viabilizarem a comercialização desses resíduos.

Importa mencionar que um grande desafio para a implantação da logística reversa de eletroeletrônicos em Goiânia é o alto custo associado a essa operacionalização. Neste sentido, é necessário mudar a ideia de custo elevado e promover a ideia de investimento em economia de matéria-prima, energia, geração de renda e proteção ao meio ambiente, o que consiste e marketing positivo para as empresas e fomenta a prática da economia circular.

Além disso, empresários do setor acreditam que, sem alguns benefícios, como a redução de impostos, fica difícil os produtos secundários (reciclados) competirem com os produtos virgens (não reciclados).

REFERÊNCIAS

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Logística Reversa de Equipamentos Eletroeletrônicos**: Análise de Viabilidade Técnica e Econômica. Brasília: ABDI, 2013.

ADEODATO, S. **Reciclagem**: ontem, hoje, sempre. São Paulo: Editora CEMPRE, 2007.

BECK, U. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Editora 34, 2010.

BRASIL. **Decreto n. 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/06/2020.

BRASIL. **Decreto n. 10.240, de 12 de fevereiro de 2020**. Brasília: Planalto, 2020. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/06/2020.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 22/06/2020.

BRASIL. **Logística Reversa**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2018. Disponível em: <www.mma.gov.br>. Acesso em: 20/06/2021.

BRASIL. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2017. Disponível em: <www.snis.gov.br>. Acesso em: 20/06/2021.

COUTO, M. C. L.; LANGE, L. C. "Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil". **Engenharia Sanitária e Ambiental**, vol. 22, n. 5, 2017.

ÉPOCA NEGÓCIOS. "Quem mais gera lixo no mundo, e quem mais sofre com o problema". **Época Negócios** [2018]. Disponível em: <epocanegocios.globo.com>. Acesso em: 30/05/2021.

ESTADÃO. "Os descaminhos do lixo". **Estadão** [27/11/2019]. Disponível em: <www.estadao.com.br>. Acesso em: 27/11/2020.

GÄRTNER, R. **Logística reversa**. Florianópolis: Editora da UNIASSELVI, 2011.

HAMMERSCHMIDT, D. “O risco na sociedade contemporânea e o princípio da precaução no direito ambiental”. **Revista Sequência**, n. 45, 2002.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População – Goiás – Goiânia – Panorama**. 2020. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 07/05/2021.

LEITE, P. R. **Logística Reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Editora Pearson, 2003.

O POPULAR. “Menos de 6% do lixo de Goiânia é reciclado”. **O Popular** [2020]. Disponível em: <www.opopular.com.br>. Acesso em: 22/05/2021.

OHDE, C. (org.). **Economia Circular**: um modelo que dá impulso à economia, gera empregos e protege o meio ambiente. São Paulo: Editora Netpress Books, 2018.

OLTRA, C. “Modernización ecológica y sociedad del riesgo: Hacia un análisis de las relaciones entre ciencia, medio ambiente y sociedade”. **Papers**, vol. 78, 2005.

PREFEITURA DE GOIÂNIA. Companhia de Urbanização de Goiânia. **Resolução COMURG n. 20, de 07 de junho de 2016**. Goiânia: COMURG, 2016.

PREFEITURA DE GOIÂNIA. **Plano de Coleta Seletiva de Goiânia – PCSG**. Goiânia: Prefeitura Municipal, 2020. Disponível em: <www.goiania.go.gov.br>. Acesso em: 23/05/2021.

PREFEITURA DE GOIÂNIA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Goiânia** (PMGIRS). Goiânia: SMMA, 2016a.

PREFEITURA DE GOIÂNIA. **Programa Goiânia Coleta Seletiva**. 2016-2020. Goiânia: SMMA, 2016.

SANJUÁN, V. C. "Sociedad del Riesgo: Producción y Sostenibilidad. Universidade de Barcelona". **Papers**, vol. 82, 2006.

SILVA, M. B. O.; MOTA, L. R. "E-lixo: a responsabilidade pós-consumo do produtor pela logística reversa dos resíduos eletroeletrônicos no Brasil". **Anais do II Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade**. Santa Maria: UFMS, 2013.

CAPÍTULO 4

Logística Reversa do Politereftalato de Etileno

LOGÍSTICA REVERSA DO POLITEREFTALATO DE ETILENO

Eduardo Antonio Maia Lins
Laila Fazekas Lara
Adriane Mendes Vieira Mota
Maria Clara Pestana Calsa
Andréa Cristina Baltar Barros

Resíduo sólido é uma problemática vivida desde quando o ser humano passou a habitar no planeta, pois na natureza nada é descartado, mas simplesmente tudo se transforma. Através dos processos e ações feitos pelo homem (como fabricação de produtos, extração de recursos naturais, o próprio consumo etc.) teve início o processo de geração de resíduos com maior persistência.

De acordo com Fernandes, Silva & Moura (2016), entende-se que na sociedade contemporânea as pessoas compram de forma desnecessária e considerando a pouca durabilidade de cada material, passam a ser jogadas rapidamente no lixo e destinadas aos mais de 42% dos lixões ainda existentes no Brasil (ABRELPE, 2019).

A gestão de resíduos sólidos (ou seja, a logística que é feita para tratar da coleta e destinação adequada do lixo) não se trata somente da consequência, mas da causa do resíduo. Tem por princípio não gerar resíduo, porém o que gerar de resíduo tem por prioridade reduzir na fonte geradora.

Tudo que não puder ser reduzido, busca-se uma forma de reutilizar, reciclar e transformar, para que no final do processo sobre apenas uma pequena quantia de resíduo que será destinada para um aterro sanitário adequado para o seu tipo. De acordo com Vitorino (2010) a logística reversa surge como uma nova proposta da logística empresarial que atua de forma a gerenciar e operacionalizar o retorno de bens e materiais após sua venda e consumo, agregando valor aos mesmos.

No contexto econômico, ambiental e social, essa nova ferramenta vem contribuir de forma significativa para o reaproveitamento de produtos e materiais após seu uso, amenizando os prejuízos causados ao meio ambiente pelo grande volume de bens fabricados pelos complexos produtivos.

De acordo com a ABIPET (2019), pode-se conhecer a grande variedade de produtos que utilizam PET reciclado na sua fabricação tais como: Mantas, Edredon e moletons; Roupas e os cabides que as mantém em ordem; Embalagens de produtos de limpeza e de alimentos; cordas do varal e as vassouras; réguas, relógios, porta lápis e canetas; caixas d'água, tubos e conexões, torneiras, piscinas, telhas; mármore sintético; tintas e vernizes; carpete.

Para além de: para-choques, partes da cabine e elementos aerodinâmicos; placas indicativas de direção, luminosos, sinalização horizontal; displays e indicadores; banco de ônibus, trens e metrô; bolas, chuteiras, bancos dos estádios; uniforme dos jogadores, redes do gol; gramado dos estádios de futebol tem sistemas para drenagem da água da chuva que usa uma manta 100% PET reciclado; fitas de arquear, dentre outros.

Para que o gerenciamento de resíduos se concretize, faz-se necessário que haja a cooperação entre o governo, as empresas

terceirizadas e, principalmente, da população. A conscientização da comunidade é o ponto crucial para que todo esse processo dê certo.

A educação ambiental é o ponto de partida para um melhor entendimento e colaboração da população. De um modo geral, este trabalho teve como objetivo avaliar a gestão da logística reversa para o PET na Região Metropolitana de Recife (RMR), estado de Pernambuco.

Para a realização da coleta de dados foram realizadas pesquisas em literaturas, artigos acadêmicos, sites de empresas, órgãos e associações relacionadas ao tema e entrevistas com empresas/cooperativas do ramo do PET (3 empresas e 1 cooperativa), produtoras de plástico em geral (1 empresa) e com as CTRs de Igarassu e Candeias, localizadas na Região Metropolitana do Recife. A seguir serão apresentadas a Metodologia do trabalho, Resultados e Discussão, seguindo das Considerações Finais.

METODOLOGIA

Área de estudo

O estudo foi realizado no período de setembro a outubro de 2019, na região metropolitana de Recife, Pernambuco, conforme apresentado na Figura 1. Esta região fica situada no nordeste do Brasil e se encontra entre o estado da Paraíba e de Alagoas. A região possui cerca de 2.768,45 km² de extensão (CTM, 2011) e é composta

por 14 municípios que juntos possuem uma população de 3.743.854 habitantes.

Figura 1 - Região Metropolitana de Recife



Fonte: Google Earth (2022).

Coleta de dados

Para a realização da coleta de dados foram realizadas pesquisas em literaturas, artigos acadêmicos, sites de empresas, órgãos e associações relacionadas ao tema e entrevistas com empresas/cooperativas do ramo do PET (3 empresas e 1 cooperativa) como pode ser observado na Quadro 1, produtoras de plástico em geral (1 empresa) e com as CTRs de Igarassu e Candeias.

Quadro 1 - Relação das Empresas Entrevistadas e suas Atividades no ramo do PET

Empresa	Função
Empresa 1 (Pré-forma)	Produtora de preforma PET, recicladora do produto próprio fabricado e antiga recicladora de garrafa PET em PE.
Empresa 2 (Resina PET)	Produtora de resina PET e a empresa faz a reciclagem do próprio produto enquanto estiver dentro da empresa.
Empresa 3 (Recicladora de Pequeno Porte)	Empresa que faz a reciclagem de PET e, até o momento, a única que exerce essa função.
Empresa 4 (Cooperativa)	Cooperativa que recebe o PET e faz a separação e prensagem para vender para as empresas que fazem a reciclagem do material. OBS.: Assim como ela, existem outras cooperativas na RMR que fazem esse trabalho de coleta, separação e prensagem.

Fonte: Elaboração própria.

As entrevistas foram presenciais e formais com os diretores responsáveis pelo setor de produção onde eram abordados assuntos como a forma de produção, quais materiais são utilizados e se era realizada a gestão do resíduo gerado durante a produção. Também foram feitas entrevistas por ligações telefônicas e e-mails.

Realizou-se uma pesquisa com 100 jovens entre 18 e 25 anos, universitários de uma instituição particular de ensino, que compõem a classe média/alta da sociedade. Para isso foi elaborado um pequeno questionário de apenas 3 perguntas para que fosse traçado um parâmetro do conhecimento que a sociedade tem em relação à alguns pontos abordados pelo trabalho.

Análise dos dados

Para a realização das análises dos dados foram desenvolvidas tabelas no programa Microsoft Word e Excel, além de figuras, tabelas e gráficos retirados das literaturas e sites utilizados na pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Lei nº 12.305/10 (BRASIL, 2010), no art. 33, entre outros tipos de materiais, as embalagens em geral (e isso inclui o PET) são obrigadas a ter um sistema de logística reversa. Sendo assim, quando uma fábrica produz uma garra PET tem por obrigação ter um plano de gerenciamento para quando o material for descartado.

Para isso, faz-se necessário elaborar o passo a passo de como deve ser feito o processo de logística reversa. Deve iniciar com a redução, na fonte, do resíduo, e, a partir disso, trabalhar com o resíduo que é gerado. Para fazer o gerenciamento do PET é necessário passar por algumas fases.

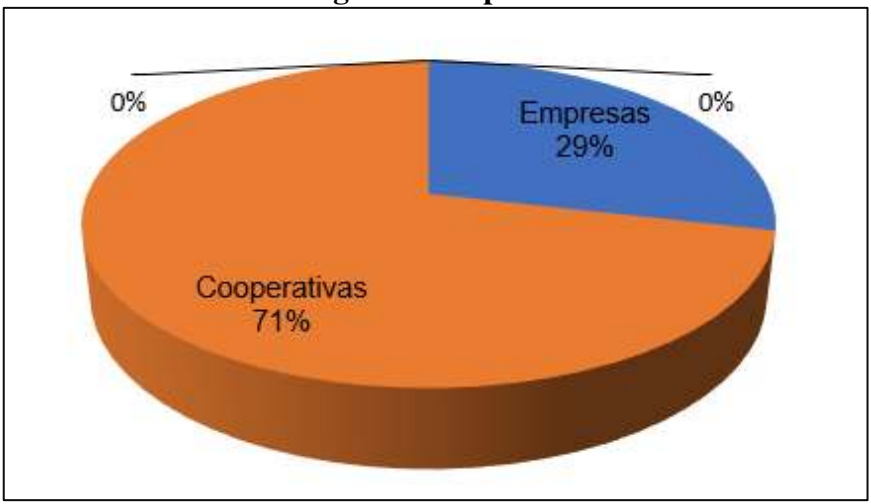
Por exemplo, quando a fábrica é produtora de preforma PET e alguma vem com avaria, a própria empresa faz sua reciclagem, podendo voltar para o processo ou pode-se vender os *flakes* (flocos de PET) para outra empresa.

Porém, quando o resíduo é gerado dentro da fábrica que faz a injeção do PET e o envaza, deve ser feito a segregação do material em bags para que possam ser levados para a central de resíduos onde passarão pelo beneficiamento (o PET é prensado formando fardos).

Após esse processo são armazenados até que tenha uma quantidade significativa para ser feita a coleta.

Essa coleta na RMR é realizada por empresas terceirizadas de coleta de material reciclado (média de 10 empresas), cooperativas (média de 20 cooperativas), ONGs e sucateiros sendo muito difícil determinar a quantidade que existe na RMR, principalmente os sucateiros porque normalmente não são licenciados. O gráfico 1 representa a relação entre a quantidade de empresas e cooperativas que foi observado na RMR que fazem coleta de PET.

Gráfico 1 - Gráfico de Coletoras de PET na Região Metropolitana de Recife



Fonte: Elaboração própria.

Após essa coleta, o PET é separado por cores e prensado em fardos para que posteriormente possa ser vendido para empresas que de fato fazem a reciclagem do material. O valor médio, na RMR, que

as empresas têm comprado o fardo de PET está entre 0,80 centavos a 1,78 real/Kg.

Foi observado que as empresas grandes, conhecidas por fazerem reciclagem desse material, não o fazem aqui na RMR. As empresas coletam e recebem esse material, porém envia para as sedes das empresas localizadas, em sua grande maioria, na região sudeste do país, onde serão reciclados.

O produto produzido sai da fábrica de origem para o mercado, normalmente, a empresa responsável pelo produto perde o controle de sua destinação final, mesmo que ela promova ações que incentivem a devolução da garrafa PET, a grande maioria vai parar em coletores residencial ou comercial.

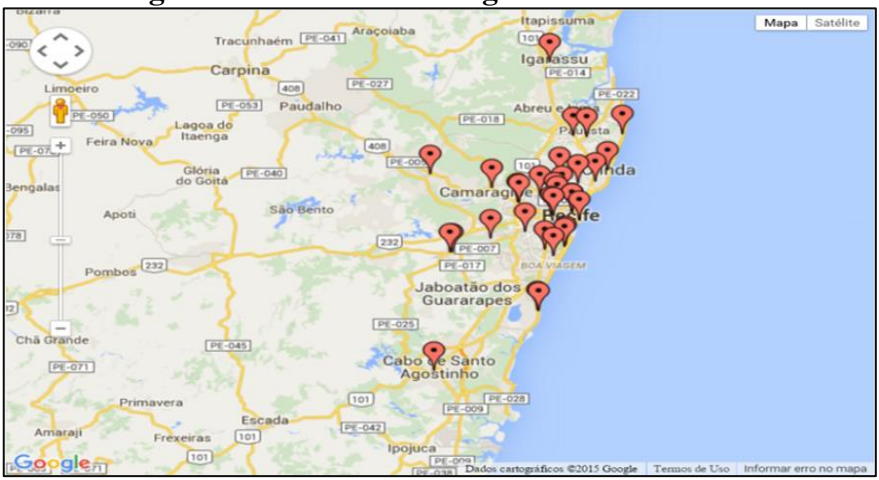
Quando isso acontece, fazer com que esse resíduo retorne ao seu processo de reciclagem é mais difícil. Na RMR encontram-se uma média de 30 pontos de descarte do PET, como pode ser observado na Figura 4, porém, não foi observado a divulgação desses pontos de entrega para a sociedade, tão pouco foi observado o incentivo do governo para isso. Sendo assim, o que se pode observar é que a devolução do PET para reciclagem depende da conscientização de cada pessoa e, principalmente, das atividades de catadores e sucateiros.

Quando o PET chega ao seu destino adequado e reciclado, ele passa por um processo de beneficiamento, podendo ser através de uma reciclagem química, energética ou mecânica (ABREPET, 2019). No Brasil o mais comum é o processo mecânico, o qual é realizado nas seguintes etapas:

Segregação Pellenc: é uma máquina de leitura óptica que é programada para fazer a separação do PET (Figura 2), ou seja, ela pode ser programada para separarda formar que for conveniente para

a empresa (separar por cores, tamanhos, produtos ou qualquer outra exigência).

Figura 2 - Pontos de Entrega de PET na RMR



Fonte: ABIPET (2021).

Esteira: nessa etapa há duas funções, a transportação do PET para as etapas seguintes e a separação manual de algum produto contaminante (como fios de náilon, arame, molas de ferro, etc.) que ainda tenha passado pelo Pellenc e esteja entre o PET que será reciclado. É importante destacar essas duas fases iniciais, pois são elas que darão a qualidade do produto, pois qualquer contaminante que permaneça pode acabar com todo o processo e perder todo o produto.

Desenrotulador: máquina responsável por retirar parte das tampas e rótulos das garrafas, que serão encaminhados

posteriormente para destinação final (podendo ser vendido como subproduto ou enviado para a CTR).

Moinho Destroçador: máquina que possui uma tela de 16 milímetros e lâminas metálicas (Figura 3) que cortam o PET em *flakes* ou flocos (Figura 4). Nesse momento é feita a primeira lavagem no próprio moinho e, após esse enxague, o material é transportado por rosca de transporte até o moinho de refino.

Moinho de Refino: é o mesmo processo realizado pelo moinho destroçador, porém com uma tela de 14 milímetros para reduzir ainda mais o tamanho do grão. Após esse processo o material é encaminhado para a banheira.

Figura 3 - Moinho Destroçador para Corte de PET



Fonte: Google (2022).

Figura 4 - Produto Obtido após a Moagem – *Flakes* ou Flocos



Fonte: Google (2021).

Banheira: onde é feita a lavagem e separação de alguns contaminantes, como rótulos e tampas, pois como são mais leves que os *flakes* de PET, eles flutuam enquanto o PET afunda e, do fundo da banheira seguem para um novo lavador com água limpa e posteriormente para o secador que, após a diminuição de umidade, seguem para os silos através de um exaustor.

Silos: local onde fica armazenado o produto da reciclagem até ser levado para análise em laboratório. Após todo esse processo, amostras são retiradas para que sejam feitos testes laboratoriais para saber se o material ainda tem alguma contaminação ou se está apto a ser inserido no processo de fabricação de pré-forma.

Há uma série de fatores que dificulta o processo de reciclagem do PET: garrafas que têm a impressão do lote e validade

com tinta no corpo da garrafa, por exemplo, que prejudicam a reciclagem porque essa tinta (após a moagem) fica misturada ao produto, e, com isso pode haver uma contaminação do produto. É necessário uma hiper lavagem (processo de lavagem com produtos químicos para descontaminação do material) encarecendo o produto. Caso isso não seja realizado o produto pode acabar sem função nenhuma e tendo que ser descartado.

Além disso, há outros problemas relacionados como a forma que o produto chega aos locais de reciclagem, muitas vezes misturados com cola, tinta, arames, fios de náilon, fitas, e nesses casos a empresa não recebe o material, sendo necessário ele retornar ao local para que seja feita uma limpeza e depois seja reenviado à empresa recicladora.

Caso isso não seja realizado, serão destinados aos lixões ou aterros sanitários, considerando que o sistema de coleta seletiva no Brasil possui um baixo percentual de eficiência e alcance populacional (SILVA *et al.* 2019). De acordo com Conke e Nascimento (2018), as pesquisas analisadas revelaram que, apesar da sua importância como geradora de emprego, renda e na preservação, a coleta seletiva nas pesquisas brasileiras dos recursos naturais é ainda incipiente, estando presente em somente 41% dos municípios.

De um modo geral, as cooperativas de catadores, priorizam materiais reciclados com maior valor comercial, não se preocupando com aspectos relacionados aos impactos ambientais negativos gerados, ou seja, gera-se uma situação em que resíduos com alto potencial de dano ambiental não são priorizados, gerando risco ambiental acentuado (ALMEIDA *et al.* 2013).

Ainda de acordo com os autores, as embalagens PET, por exemplo, não possuem valor comercial suficiente a ponto de movimentar por si o fluxo de reciclagem. Este resíduo não

apresentaria um alto poder de dano ambiental quando comparado a outros resíduos, mas a grande quantidade gerada, certamente, resulta em disposição inadequada.

Observou-se que o quadro de reciclagem do PET na RMR é precário. Em todo o estado não existe uma recicladora de PET de grande porte, pois a quantidade de material gerada não compensa financeiramente por todo o processo que é feito para reciclar o PET (em 2021 essa empresa recebeu uma média de 1300 – 1500 t/mês).

Além disso, o quadro da logística reversa está defasado, de todo o material que é recolhido, apenas 1% vem de cooperativas, os outros 99% vêm de sucateiros e empresas de gerenciamento de resíduos, encarecendo mais o produto, o que reflete no preço do produto pós-reciclagem. Esse número tão baixo de material recolhido pelas cooperativas é causado por duas situações.

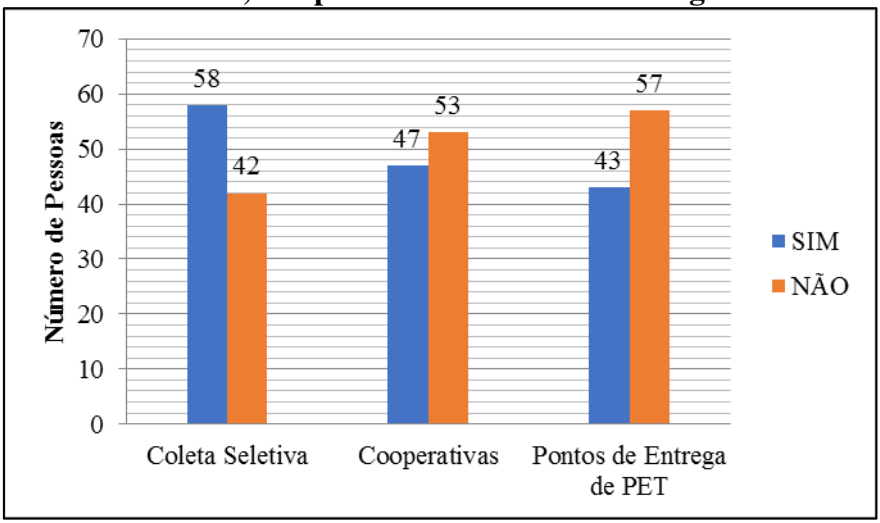
A primeira é em relação às prefeituras que não estabelecem metas a serem alcançadas por elas, ou seja, a prefeitura apenas regulariza um grupo de catadores que já existiam na cidade e não os incentiva a evoluir. Já a segunda situação está relacionada ao fato da falta de informação (ou parte dela), que a sociedade em geral tem, a respeito da existência de coleta seletiva, cooperativas e pontos de entrega de PET, como mostra o Gráfico 2.

Não são feitas ações com frequência que incentivem a sociedade a segregar seus resíduos ou procurar a cooperativa mais próxima da sua casa para levar seu material reciclável. Com isso, as cooperativas só contam com aquilo que elas próprias conseguem coletar (destacando que cooperativas, em geral, não possuem recursos muito avançados para fazer coletas em larga escala) e com algumas poucas doações de pessoas que levam até elas.

A pesquisa mostrou que mais de 50% dos entrevistados obtiveram as informações através da televisão, internet ou familiares, e cerca de 10% obtiveram as informações através de

ações promovidas pela prefeitura. Isso comprova o resultado encontrado durante o trabalho, confirmando que o quadro de reciclagem do PET na RMR está precário e que precisa de mudanças urgentes para que esse material possa ser reaproveitado, e não destinado para aterros sanitários, onde não é feita a segregação do material.

Gráfico 2 - Índice de Conhecimento Sobre a Existência de Coleta Seletiva, Cooperativas e Pontos de Entrega de PET



Fonte: Elaboração própria.

O PET é um material muito versátil (podendo ser reutilizado para fins além da garrafa PET e do artesanato), pode ser reutilizado para diversos fins, e para cada tipo de objeto que o PET vai ser transformado, há um processo industrial diferente a ser realizado.

Sendo assim o PET não necessariamente precisa, depois de reciclado, voltar a ser uma garrafa PET, mas pode ser transformada em fios os quais vão constituir roupas, mantas, edredons, moletons, etc. Além desses materiais, há outros materiais como cabides, corda do varal, vassouras, materiais escolares (como régua, caneta, porta lápis, relógios, etc.), materiais para construção civil (tubos, caixas d'água, conexões, torneiras, telhas, piscinas, mármore sintético, etc), tintas e vernizes também usam o PET reciclado na sua fabricação.

Para a indústria do automóvel (carpete, forração do teto, tampas de bagageiros, para-choques, parte da cabine e elementos aero dinâmicos), sinalizações variadas de transito (placas, luminosos, sinalização horizontal, etc), transporte coletivo (banco de ônibus, trens e metrôs), material esportivo (bola, chuteiras, bancos de estádios, o gramado tem um sistema de drenagem da água da chuva feito por uma manta 100% reciclada, etc), pode ser usado no corpo do aparelho telefônico, entre muitos outros materiais.

O PET reciclado é o único material aprovado pela ANVISA, que, depois de reciclado, pode ser transformado em objetos que armazenem produtos alimentícios. Isso se deve a coleta do PET ser simplificada por causa do formato da embalagem, possuindo poucos aditivos e formado por monômeros aprovados para contato direto com alimentos (ANVISA, 2016). Porém, faz-se necessário que haja um teste laboratorial e a aprovação da ANVISA para que a fábrica recicladora produza novas preformas a partir da resina PET reciclada.

É necessário que haja uma conscientização maior, também, da população para que ela possa ser a maior fonte de informações, denúncias e fiscalização, pois a sociedade é tão responsável quanto o governo, e precisa saber quais medidas podem ser tomadas, além de serem corrigidas também quando necessário. Deve-se educar o país a ser um povo mais organizado e consciente de que os recursos naturais têm um período de vida útil, e não duram para sempre.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. Foi observado que o programa de logística reversa na RMR não é tão eficaz, tendo diversos problemas e falhas durante todo o seu processo. De fato, ocorre somente parte do processo, sendo feita coletas e o beneficiamento do PET (segregação e prensagem), porém, os fardos são vendidos, em sua grande maioria, para empresas que estão fora do estado de Pernambuco;
2. Pode-se concluir que algumas ações que aparentemente positivas para a sociedade, são na verdade causadoras de problemas, pois contaminam o material PET deixando-o inviável para a reciclagem, onde no fim passa a ser destinado para os aterros;
3. Há a necessidade de maiores estudos na área para que mais informações sobre o assunto sejam dispostas, visto que houve muita dificuldade para se encontrar as informações desejadas;
4. Sugere-se que sejam feitas ações para estimular a população a devolver seus PETs em locais adequados, que seja imposto metas as cooperativas para que elas possam atingir todo o potencial que tem e reduzir os impostos sobre o material reciclado para que as empresas sejam estimuladas a fazer esse processo no estado.

REFERÊNCIAS

ABIPET - Associação Brasileira da Indústria do PET. “Censo de Reciclagem do PET”. **ABIPET** [2019]. Disponível em: <www.abipet.org.br>. Acesso em: 24/03/2021.

ABRELPE - Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil”. **ABRELPE** [2019]. Disponível em: <www.abrelpe.org.br>. Acesso em: 20/11/2020.

ALMEIDA, F. A.; VIANA, A. P. S.; RITTER, A. M., SELLITTO M. A. “Cooperativas de catadores de Resíduos e cadeias logísticas reversas: estudo de dois casos”. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas**, vol. 17, n. 17, 2013.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Informe Técnico n. 71, de 11 de fevereiro de 2016**. Brasília: ANVISA, 2019. Disponível em: <www.saude.gov.br>. Acesso em: 20/11/2020.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20/11/2020.

CONKE, L. S.; NASCIMENTO, E. P. “A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica”. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, vol. 10, n. 1, 2018.

CTM - Consórcio De Transporte Metropolitano. “Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife STPP/RMR”. **SlidePlayer** [2011]. Disponível em: <www.slideplayer.com.br>. Acesso em: 27/10/2020.

FERNANDES, A. C. Q.; SILVA, F. S. B.; MOURA, R. S. C. “Sociedade de consumo e o descarte de resíduos sólidos urbanos: reflexões a partir de um estudo de caso em Pau dos Ferros/RN”. **Revista GEOTemas**, vol.6, n.2, 2016.

FORMIGONI, A.; CAMPOS, I. P. A. **Reciclagem de PET no Brasil**. São Paulo: Editora da UNESP. 2007.

LEITE, P. R. **Logística Reversa** - Meio Ambiente e Competitividade. São Paulo: Editora Prentice Hall, 2003.

MONTEIRO, J. H. P. *et al*. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

SILVA, F. S.; LINS, E. A. M.; MELO, D. C. P.; FIRMO, A. L. B. "A logística reversa do politereftalato de etileno; estudo de caso em Suape - PE". *In:* NUNES, I. L. S.; PESSOA, L. A.; GIOVANETTI EL-DEIR, S. (orgs.). **Resíduos sólidos**: os desafios da gestão. Recife: Editora da UFRPE, 2019.

VITORINO, K. M. N.; JUCA, J. F. T.; XAVIER, L. H. "A educação ambiental como um instrumento para a logística reversa". **Anais do XXXII Congreso Interamericano de Ingenieria Sanitaria y Ambiental**. Punta Cana: CIISA, 2010.

CAPÍTULO 5

Logística Reversa de Medicamentos
em um Hospital Privado de Imperatriz (MA)

LOGÍSTICA REVERSA DE MEDICAMENTOS EM UM HOSPITAL PRIVADO DE IMPERATRIZ (MA)

Thiago Sousa Silva

Marcos Aurélio Cavalcante Ayres

Gisele Leite Padilha

Dayana Carvalho Coelho

Maíra Assunção Macedo

Um novo cenário, partindo de um ambiente global e competitivo, colocou as empresas em direção às grandes transformações e mudanças, tais quais a elevação de seus níveis de competitividade, inovação, formação de alianças estratégicas e amplo envolvimento com a sociedade, o que possibilitou a geração de oportunidades e de ganhos em suas áreas produtivas.

Para que isso fosse possível, novas técnicas, procedimentos e estratégias foram traçadas buscando alcançar tais objetivos. Diante disso, amplia-se a necessidade de se trabalhar a logística reversa, pois esta propiciará um ajustamento das empresas ao novo cenário. Não apenas isso, também as direcionará às práticas corretas, como no cumprimento da legislação e no compromisso com a sociedade que a acolhe.

Sabe-se que no processo de logística reversa, a informação, a dinâmica de mercado e o aumento do poder de barganha dos consumidores os tornaram ainda mais conscientes e exigentes, fazendo com que questões antes não observadas, passassem a figurar nos grandes debates.

Tal afirmação se confirma na fala de Guarnieri (2011), que diz que a logística reversa contribui para a criação de consumidores mais conscientes, apresentando como fundamental as práticas sustentáveis a partir da ênfase nas necessidades do uso de materiais ecologicamente corretos.

Situações como as citadas anteriormente elevaram a preocupação das empresas em relação a destinação dos medicamentos, não apenas para dar respostas à sociedade ou para cumprirem com suas obrigações legais, mas, para buscarem a correta sustentabilidade, a redução dos custos e a consequente elevação dos lucros.

Apesar de todas as mudanças de comportamento já tratadas, sabe-se que o processo de destinação ainda é desconhecido por grande parte da sociedade e demais interessados, o que levou este autor a produzir um estudo relacionado ao referido tema e que, por assim ser, trouxe as seguintes questões/problemas: Quais os benefícios para a empresa e para a sociedade da aplicação prática da logística reversa em um hospital privado de Imperatriz – MA? Como acontece o processamento da logística reversa neste referido hospital?

A partir da questão problema apresentada acima, o autor desenvolveu o objetivo geral que visou apresentar o processo de logística reversa de medicamentos em um hospital privado na cidade de imperatriz – MA, e seus benefícios para a empresa e para a sociedade. Esse objetivo geral foi desmembrado em quatro novos objetivos específicos a saber:

1. Demonstrar o ciclo dos medicamentos, desde o processo de compra até sua destinação final;
2. Identificar a existência ou não de políticas de controle de redução de resíduos de medicamentos no hospital;

3. Observar as estratégias de descarte de medicamentos na empresa objeto de estudo;
4. Avaliar os benefícios da redução do descarte e da correta destinação dos resíduos.

Todos os objetivos específicos acima foram testados e respondidos na conclusão do trabalho.

Como base metodológica para a construção desse trabalho empregou-se o meio bibliográfico e a pesquisa de campo, que, a partir de livros, artigos, revistas e outras produções científicas; e tratamentos estatísticos, considerando a necessidade de avaliar fluxos de produtos dentro de uma cadeia compartilhada de ações.

A importância desse procedimento é observada na pesquisa quando são construídos dados quantitativos de volume e frequência das ocorrências envolvendo materiais (medicamentos) adquiridos de fornecedores e o volume de resíduos gerado após os procedimentos de consumo.

REVISÃO DA LITERATURA

É compreensível que a revisão da literatura seja um instrumento que permitirá conhecer mais acerca de um tema, mas também, essencial para que se defina o problema de pesquisa. Sendo assim, na pesquisa em questão, essa revisão contribuirá para uma melhor visão sobre os ganhos financeiros e ambientais que a logística reversa proporciona, bem como, os benefícios importantes ao empreendimento e à marca-empresa.

Isso se deve a vinculação desta marca às práticas sustentáveis. Nota-se também a melhoria nos processos e estratégias

mais eficientes. Devido a isso, foram abordados os conceitos de autores e estudiosos sobre o tema proposto que foram necessários para a realização desse trabalho.

A LOGÍSTICA REVERSA

A logística reversa (LR) vem contribuindo com a formação de diversos meios de gestão sustentável, esses, por sua vez, contribuem diretamente com a produtividade das organizações. Os mecanismos e ferramentas que amparam a prática sustentável vêm ganhando cada vez mais importância no atual cenário competitivo, fazendo desse sistema uma prática essencial para a organização.

No entanto, vale ressaltar que a compreensão conceitual e técnica do sistema e suas variáveis e aplicabilidades por parte da gestão, são necessidades fundamentais. Desta forma, pode-se compreender que o sistema de logística reversa é um mecanismo voltado para rastreabilidade e controle de produtos farmacêuticos em que predomina a obediência às leis vigentes na legislação nacional (LEITE, 2017).

Tal sistema facilita o retorno de informações, dando celeridade e confiabilidade às particularidades contidas nos produtos que serão usados, sejam estas, em relação a prazo de validade ou controle de qualidade, conforme afirmam Marques e Oda (2012, p. 136):

> Sistema de logística reversa permite essa velocidade dos processos e fatos empresariais demanda uma agilidade equivalente na coleta, tratamento e distribuição de informações sobre os mesmos. Como os dados componentes de informações podem ter

> origens em diferentes áreas, operações e sistemas de uma organização, também se faz necessária a integração entre esses sistemas, de forma a garantir a abrangência e presteza das informações desejadas.

Como se pode verificar nessa citação, o sistema de logística reversa é aplicado em áreas como a de tecnologia, financeira, saúde e ambiental. MMM

Evidentemente a aplicação pode ser utilizada para controlar os gastos financeiros e promover ações ambientais, assim tornando-a competitiva em seu meio de atuação.

Tipos de logística reversa

Em práticas de LR identifica-se duas modalidades que se sobressaem quando o assunto é sustentabilidade, são elas, de bens de pós-consumo e pós-venda. Essas áreas ajudam na resolução de situações complexas que são a movimentação de materiais e informações, por esse motivo requer um trato meticuloso, assim, se faz necessário a extração do máximo de suas contribuições aos processos logísticos.

Para Leite (2003) apud Valle e Souza (2014, p.23) afirma que "os bens de pós-venda podem ter a sua origem motivada por aspectos relativos a garantia e qualidade, comerciais ou de substituição de componentes". Tais produtos podem ser entendidos como um diferencial estratégico das organizações, pois, está relacionado a reposição das mercadorias novamente aos negócios. Isso traz uma enorme geração de valor econômico que é o foco principal da LR pós-venda.

Já os produtos pós-consumo são aqueles que se encontram no final de sua vida útil ou não possuem mais nenhuma finalidade, necessitando ser descartados. Sua relação com meio ambiente está diretamente ligada ao processo correto que se pratica ao destinar o lixo para local adequado. Segundo Miranda (2019), é fundamental que se verifique comportamentos e práticas que envolvem a disposição final relacionado aos produtos comercializados, dessa forma, evita-se o descarte inapropriado de materiais nocivos ao meio ambiente.

Independentemente do tipo de LR, as empresas vêm buscando associar suas estratégias às tecnologias e processos sustentáveis que se colocam a disposição, de modo a propiciarem maior qualidade à operação e maior lucratividade e responsabilidade com os processos referidos. Nota-se que as últimas décadas foram marcadas por grandes avanços, e que muitas práticas ganharam finalidades que fizeram com que seu uso fosse indispensável no dia-a-dia (GUARNIERI, 2011).

A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

A política nacional de resíduos sólidos (PNRS) é uma das mais importantes Legislações ambientais que o Brasil possui, ela foi estabelecida pela lei 12.305 de 02/08/2010, e tem como principal objetivo a redução da quantidade de resíduos destinados ao meio ambiente. Essa lei trata de ações que dizem respeito ao gerenciamento dos resíduos produzidos por pessoas físicas e privadas, e também pelas instruções quanto ao compartilhamento de responsabilidades dos geradores desses resíduos.

Como bem assegura a lei 12.305/10 que institui A PNRS, as pessoas físicas e jurídicas serão responsabilizadas, quanto às

medidas de tratamento dos resíduos produzidos por essas (Brasil, 2010).

Através dessa lei pode-se cobrar um maior acompanhamento das práticas de descartes realizados por esses agentes. São inúmeras as suas contribuições para a sustentabilidade econômica e ecológica, uma de suas propostas trata da promoção e consciência ambiental compartilhada, onde a diminuição dos resíduos e a conservação ambiental são os pilares que a regem.

Dessa forma, constata-se que, a visão da política nacional de resíduos sólidos é envolver não somente as empresas que são as que mais geram lixo, mas também, a sociedade que é parte integrante e indispensável para o funcionamento das medidas propostas.

A LR que está inserida nessa lei pode ser entendida como uma ferramenta de desenvolvimento econômico e social descrita por um conjunto de ações, procedimentos e meios com a intenção de viabilizar a coleta e restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para que seja reaproveitado, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou qualquer outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Indústria Farmacêutica

A indústria farmacêutica representa uma das maiores e mais lucrativas atividades econômicas do mundo. Trata-se de um número expressivo de empresas que tem como propósito pesquisar, produzir e disponibilizar para o mercado os fármacos necessários para os mais diversos tipos de tratamentos. Renovato (2008) afirma que a taxa de crescimento anual dessa atividade é superior a 7%, podendo alcançar a marca dos 15%.

O desenvolvimento dessa atividade está vinculado ao crescimento de outras atividades, como o número da atividade de serviços hospitalares. Atualmente, no Brasil, somente a rede privada de hospitais e clínicas chega a 6.742 estabelecimentos, e mais de dois milhões de funcionários de saúde, entre médicos, auxiliares, técnicos e enfermeiros (FEHOSP, 2019). Vale ressaltar que a FEHOSP é a Federação das Santas Casas e Hospitais Beneficentes do Estado de São Paulo.

Ainda segundo a FEHOSP, o sistema de saúde nacional ocupa o posto de 8º maior mercado de saúde no mundo. O aumento no número de serviços médicos trouxe uma grande visibilidade internacional, isso acabou atraindo investidores do mundo inteiro. No ano de 2019, Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS) registrou 31 pedidos de aprovação para compra de controle de plano de saúdes no Brasil (ANAHP, 2019).

Neste contexto, fica claro que o objetivo dessas fusões é a unificação da prestação de serviços de qualidade na área de saúde, e os ganhos financeiros trazidos por essa atividade. Importante ressaltar que com o aumento da demanda relacionada à saúde resulta na geração de resíduos produzidos por esses estabelecimentos.

A LOGÍSTICA DE MEDICAMENTOS E SEUS PROCESSOS

Todo medicamento produzido já tem seu prazo de vida determinado, e para que isso ocorra de forma correta serão necessários o acompanhamento e rastreabilidade desde o momento de sua fabricação até o momento de seu descarte, para Allen Junior (2016), o processo de logística reversa de medicamentos é o retorno dos produtos ao fabricante que o produz, em virtude disso se espera benefícios, sejam estes em descontos ou créditos para compra

futuras. Com a mesma compreensão de Allen Junior, Guarnieri (2011) também afirma que o processo de logística reversa de medicamentos compreende o retorno voltado para eliminação de desperdícios e obtenção de vantagens competitivas.

Para Sousa (2019), o processo de logística reversa de medicamentos busca minimizar, de forma estratégica, os impactos causados ao meio ambiente:

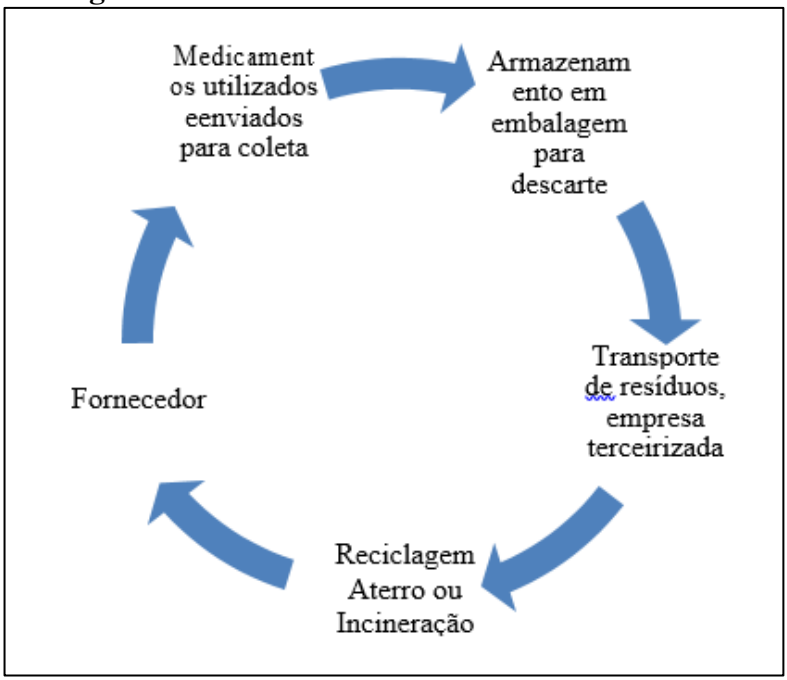
> Processo de logística reversa de medicamentos permite. No caso de medicamentos, canais reversos são utilizados para direcionar medicamentos dentro de prazo que não serão utilizados para instituições que os reaproveitam [...] e estimula a devolução de medicamentos não utilizados pelos pacientes durante o tratamento, por quaisquer que sejam os motivos, evitando assim o descarte ou o uso inadequado dos mesmos (ICESP, 2017).

Entende-se, portanto, que o processo de logística reversa de medicamentos pode ser aplicado nas áreas de tratamento de saúde, e que estas, por promoverem maior geração de resíduos hospitalares, necessitam ser devidamente tratados.

Evidentemente, a aplicação da logística reversa pode promover um aumento da lucratividade da organização, bem como, a diminuição de custos trazidos pelas práticas incorretas executadas por profissionais no trato desses resíduos.

Dessa forma, busca-se direcionar por meio de estratégias, processos e rotinas que ajudem na coordenação de medidas eficazes para a diminuição e reparação dos danos oriundos dos resíduos poluentes. Na página seguinte, a figura 1 mostra o fluxo que esse processo obedece quando se trata dos medicamentos após sua utilização.

Figura 1 - Processo de descarte de medicamentos



Fonte: Hospital Privado de Imperatriz (MA) (2020).

O processo mostrado na figura acima retrata o fluxo dos medicamentos que foram utilizados no tratamento de saúde, e que serão encaminhados ao ponto de coleta, onde será feito o acondicionamento em embalagens que garanta a segurança de quem o transporta. Logo após será realizado a coleta e o transporte por uma empresa terceirizada, essa por sua vez, conduzirá os resíduos para o local onde será feita a sua destinação.

O destino desses rejeitos podem ser a reciclagem para aqueles materiais que podem ser reaproveitados em novos processos. O vidro é um desses, retornaria ao fornecedor para novamente ser inserido na cadeia produtiva. Já por meio de incineração, serão

aqueles medicamentos que precisam de total aniquilação dos microrganismos nocivos à saúde.

Para os medicamentos que possuem sua composição natural, esses podem ser destinados ao aterro sanitário. Que todos os processos aqui mencionados deverão estar obedientes aos padrões de segurança e ambientais que a PNRS estabelece.

A LOGÍSTICA REVERSA EM UM HOSPITAL PRIVADO DA CIDADE DE IMPERATRIZ (MA)

A busca por medidas que visam equilibrar os gastos financeiros é também um diferencial frente aos demais estabelecimentos de saúde, pois, trouxe aos estudos medidas que apresentem respostas a esses problemas.

A prática de LR que é pouco apresentada em hospitais dessa localidade pode representar um salto para um futuro promissor. Segundo Silva *et al*. (2010), Logística Reversa de Medicamentos em um Hospital Privado, são vários processos que tornam eficiente a instituição.

A introdução de processos de acompanhamento das medicações por meios de etiquetas eletrônicas pode ajudar a identificar as falhas e auxilia na resolução de situações complexas que são a movimentação de medicamentos, devido ao seu grau de periculosidade e contaminação requer um tratamento especial.

Em outros países a prática da LR já é muito difundida na área de saúde, e resultam em economia na aquisição de produtos necessários ao atendimento de saúde. Como garante Guarnieri (2013), esse acompanhamento é o modo mais eficiente e sustentável de tratar os resíduos produzidos no atendimento em saúde.

A LR não somente promove a melhoria nas rotinas executadas por um hospital privado, mas também direciona para meios essenciais ao melhor e maior desempenho dos produtos utilizados. Para Paoleschi (2009) *apud* Yiu (2013, p. 22), LR de Medicamentos em um Hospital Privado facilita a diminuição relacionada aos desperdícios e danos ao meio ambiente:

> Logística Reversa de Medicamentos em um Hospital Privado permite a logística planejar, operar e controlar o fluxo de informações logísticas correspondentes, o retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio de canais de distribuição reverso, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, de imagem coorporativa, entre outros.

A partir da afirmação do autor pode-se verificar que a LR é aplicada em todas as áreas que movimentam materiais de tratamento de saúde. Os medicamentos em especial são controlados de forma que se evite o descarte incorreto e que oneram a organização. Evidentemente a aplicação pode ser utilizada para obter retorno financeiro, mas seu principal objetivo é a diminuição nos custos, e também na preservação da saúde dos colaboradores e meio ambiente.

A partir do momento de aquisição dos fármacos se inicia o processo de LR, pois, de maneira antecipada deve-se saber que tratamento terão após sua utilização. Sendo assim, o processo de compra se torna fator determinante para destinação dos medicamentos.

Ainda para Paoleschi (2009) *apud* Yiu (2013, p. 22). Pode ser considerada logística de fluxo de retorno, ou logística reversa, a

área que visa a eficiente execução da recuperação de produtos e tem como propósitos a redução, a disposição e o gerenciamento de resíduos tóxicos e não tóxicos.

Nesse sentido, Logística Reversa de Medicamentos em um Hospital Privado permite a diminuição na geração de resíduos e a melhor utilização dos produtos disponibilizados. De maneira que se evite desperdícios, assim não elevando as despesas da empresa.

Portanto, é importante compreender que todas as medidas adotas são de total interesse da sociedade empresarial, pois, são muitos benefícios oferecidos por esse mecanismo, que se estendem a sociedade e ao meio ambiente. Nesse sentido, a LR acaba sendo a principal atividade aplicada ao processo de recuperação de investimentos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo está caracterizado da seguinte forma:

1. Quanto à sua natureza, a pesquisa configura-se como aplicada, uma vez que esta tem como característica o interesse prático. De acordo com Lakatos e Marconi (2018), nesta natureza de pesquisa os resultados são aplicados na solução de problemas que ocorrem dentro de determinada realidade. Neste caso, os possíveis problemas relacionados a destinação dos resíduos e às falhas nos processos de logística reversa da empresa objeto de estudo, o que permitirá uma avaliação e o desenvolvimento de ações corretivas.

2. Quanto aos objetivos, a pesquisa apresenta-se como exploratória, Gil (2019), explica que quando se objetiva desenvolver, explicar ou até mesmo modificar conceitos ou ideias de modo a formular problemas de pesquisa mais precisos ou hipóteses a serem testadas, deve-se utilizar a pesquisa exploratória. Na pesquisa em questão, além de se buscar explicar como a logística reversa de medicamentos acontece em um hospital privado de Imperatriz (MA), também se objetivou relacionar os processos às normas legais estabelecidas pela PNRS. Ainda segundo o autor, a pesquisa exploratória, normalmente é seguida por uma pesquisa de cunho qualitativo, como aconteceu no presente trabalho, onde foram utilizadas pesquisas abertas, não estruturadas.
3. Quanto aos procedimentos, a pesquisa se valeu de um levantamento bibliográfico, utilizando livros, revistas, documentos e demais materiais que possibilitaram um aprofundamento sobre o tema em questão, mas também, subsidiaram os estudos e a formação das entrevistas aplicadas (LAKATOS; MARONI, 2018). A pesquisa também usou como procedimento o estudo de caso, que segundo Gil (2019, p. 63), é muito usual e recomendado nas ciências sociais aplicadas. De acordo com o autor, o estudo de caso possibilita o amplo e detalhado conhecimento do objeto estudado, neste caso, de um hospital privado da cidade de Imperatriz (MA).

É importante ressaltar que a escolha dos entrevistados aconteceu por acessibilidade. De acordo com Gil (2019, p. 106), "nessa modalidade os elementos são selecionados por estarem mais disponíveis para participar do estudo", o que torna tal procedimento menos rigoroso.

Na pesquisa em questão, em virtude da pandemia, que limitou o acesso a outros potenciais entrevistados, foram selecionados dois colaboradores percebidos pelo autor como adequados às demandas da pesquisa, além de estarem disponíveis para participar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo teve como propósito compreender os desafios de um hospital privado ao assumir o processo de logística reversa dos medicamentos em parceria com seus fornecedores, bem como, discutir a solução para o volume de medicamentos gerados em processos mau implementados pelas organizações de saúde.

Também, buscou demonstrar o ciclo dos medicamentos, desde o processo de compra até sua destinação final, e identificar se há existência ou não de políticas de controle de redução de resíduos de medicamentos no hospital estudado, e se este possui estratégias de descarte de medicamentos.

Para atender tal pesquisa, foram entrevistados: os seguintes colaboradores reconhecidos pelas nomenclaturas aqui expostas: AC (assistente de compras) – profissional com formação superior em administração e com boa experiência no setor (são mais de três anos), e AR (assistente de rouparia e higienização), profissional recém promovida à função.

AC está alocado no setor de almoxarifado central, este é responsável por dar entrada nas mercadorias adquiridas, controle de estocagem, geração de documento de entrada e encaminhamento a gerência administrativa, onde será colhida a segunda assinatura de autorização (a primeira é na solicitação de compra), em seguida, será

este que entregará os documentos ao financeiro para realização de seu pagamento.

Já a AR, responde pela área de higienização, onde faz todo o controle de limpeza, que é realizado por funcionários do hospital ou por empresas terceirizadas.

Com o intuito de entender como o processo de compra se dava no hospital estudado, foi indagado ao respondente: Como acontece o processo de compra nesse hospital? Respondendo ao questionamento, AC, que é responsável por este setor, explicou:

> [...] temos um nível de quantidade padrão no estoque (de acordo com a demanda), através de uma planilha que mostra a quantidade de consumo mensal e quantidade em estoque, conseguimos ter uma noção de quantas unidades precisam ser compradas (vide figura 2).

Figura 2 – Solicitações de Compras

SOLICITAÇÕES DE COMPRA

MEDICAMENTOS

Cod	DESCRIÇÃO DO PRODUTO	ESTOQUE													COMPRA A SER EFETUADA				
		ESTOQUE ATUAL				COMPRA EFETUADA (Aqui virará Entrega)			ÚLTIMA COMPRA (Entregue)					VARIAÇÃO DE PREÇO	COMPRA SOLICITADA				
		UNIDADE	SALDO	MÉDIA CONSUMO DIÁRIO	PREVISÃO TÉRMINO (DIAS)	QNT.	PREVISÃO ENTREGA (DATA)	SALDO TOTAL	PREVISÃO TÉRMINO (DIAS)	QNT.	VALOR UNITÁRIO	DATA	FORNECEDOR		QNT.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	FORNECEDOR	ESTOQUE PARA 7 (SETE) DIAS

O colaborador prossegue com sua fala afirmando que:

> [...] no ato da compra usamos o BIONEXO (um portal no qual colocamos o produto a ser comprado, e nesse portal vários fornecedores participam de uma cotação, aí somos nós que decidimos com qual fornecedor fechar a compra baseado na fatura).

Como observado na fala do entrevistado, o hospital utiliza uma política de compra de atendimento à demanda, sem ultrapassar o estoque de segurança, mantendo o mínimo possível e o máximo necessário.

Para tanto, utiliza ferramentas tecnológicas de monitoramento e integração com fornecedores, de modo a agilizar a operação. Trata-se, como dito pelo entrevistado, de um instrumento de cotação, que diminui o *lead time* e reduz o volume do estoque.

De modo a buscar conhecer a forma de gerenciamento do estoque, o pesquisador indagou o mesmo entrevistado com o seguinte questionamento: como evitar comprar além do necessário e quais meios de estocagem utilizados para materiais adquiridos por este hospital?

AC relata que, "Hoje, para ter um controle maior de estoque, estamos fazendo uso de outra plataforma chamada PLANEXO (ela mostra com maior precisão o consumo dos produtos e mostra a quantidade que é necessária comprar). " Segue sua fala mencionando quanto ao processo de organização.

O entrevistado afirma que "o hospital dispõe de um almoxarifado central onde encontra-se todo o estoque de materiais e medicamentos. A estocagem é feita em paletes, estantes e armários projetados para a melhor estocagem dos materiais".

Diante da explicação do entrevistado, entende-se que existe uma atenção em relação às quantidades adquiridas, de modo a comprar-se apenas o volume necessário para o tratamento de seu público, evitando-se a imobilização de capital, a ocupação de espaço desnecessário e a elevação de despesas outras da organização.

Isso ressalta a fundamental importância de um sistema de cotação, que promove agilidade e maior giro aos produtos, e também a atenção à qualificação aos profissionais que fazem o tratamento desses produtos.

Para se entender o processo de entrada das mercadorias e quais documentos são gerados assim que se encerra as negociações para compra, foi pedido ao colaborador AC que explicasse como se dava o processo de entrada e registro documental das compras após o fim da negociação com os fornecedores.

O respondente diz que em relação ao processo de entrada "[...] é feito com o sistema que usamos na empresa chamado Soul (sistema de gestão hospitalar) é conferidos lote e validade de cada item (controle de lotes e validade são primordiais nesse processo) ".

Para o encerramento do processo de compra e registro documental o mesmo entrevistado expõe na sua fala, afirmando que:

> [...] após a finalização da compra, é gerada uma ordem de compra com todas as informações necessárias (Fornecedor, valor da compra, data para entrega, forma de pagamento, quantidade de produtos e a descrição de cada produto). Ao receber os produtos, é feito a conferência, ao confirmar que tudo está correto partimos para o processo de entrada'

Os processos praticados acima são fundamentais para os registros do hospital, já que possibilitam agilizar o tratamento das informações e realizar o comparativo das propostas dos fornecedores. Além disso, faz uma análise precisa das quantidades necessárias e do tempo de suprimento das mercadorias.

O fluxograma da Figura 3 mostra o processo relatado por AC, onde o almoxarifado central alimenta o CAF (Centro de Abastecimento Farmacêutico), que alimenta os centros de custo de unidades produtivas, a farmácia satélite e também dispensa direto para a conta do paciente.

A farmácia satélite também alimenta as unidades produtivas alocadas no posto, como dispensa para a conta dos pacientes, dessa forma a farmácia age como um suprimento auxiliar do CAF. De acordo com as informações fornecidas pelo entrevistado, quando os itens são consumidos nas unidades produtivas ou no atendimento direto aos pacientes, se encerra o fluxo de medicamentos.

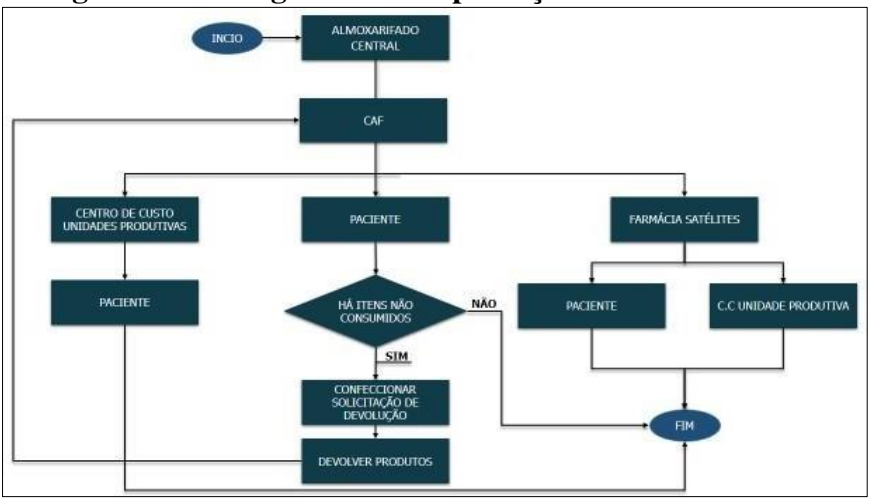
Porém, quando esses não são consumidos, é confeccionada uma solicitação pelo setor que a fez, para que assim o medicamento seja devolvido ao CAF e posteriormente ao almoxarifado central, caracterizando assim o fluxo reverso de medicamentos.

De modo a buscar conhecer a forma como é feito o despacho dos medicamentos, o pesquisador perguntou a AC como são realizadas as movimentações de mercadorias e quais são os acordos firmados no processo de compra. Em resposta, obteve de AC: “A dispensação é feita também através do sistema. O setor solicita para o almoxarifado e nós atendemos a solicitação e entregamos o produto”. Ele complementa sua fala mencionando como acontece o processo de negociação com fornecedores...

> Quando o fornecedor nos encaminha algum produto com a validade igual ou inferior a 1 ano, eles nos

enviam também uma carta de comprometimento, pois, caso o produto venha a vencer, eles recolhem e nos enviam outro.

Figura 3 – Fluxograma de Dispensação de Medicamentos



Fonte: Hospital Privado de Imperatriz (MA).

Verifica-se a fundamental importância em se ter uma boa relação comercial com seus fornecedores, isso traz um retorno econômico que ajuda na saúde financeira da organização, bem como em relação aos prazos e garantias para produtos adquiridos. Ressaltando que é de fundamental importância que esses termos tenham sido empregados em contrato.

Com o intuito de entender as estratégias de descarte no hospital estudado, foi investigado junto a AC se o hospital faz o descarte de medicamentos e se o faz com o auxílio ou não de parceiros. Para tal, ele responde que:

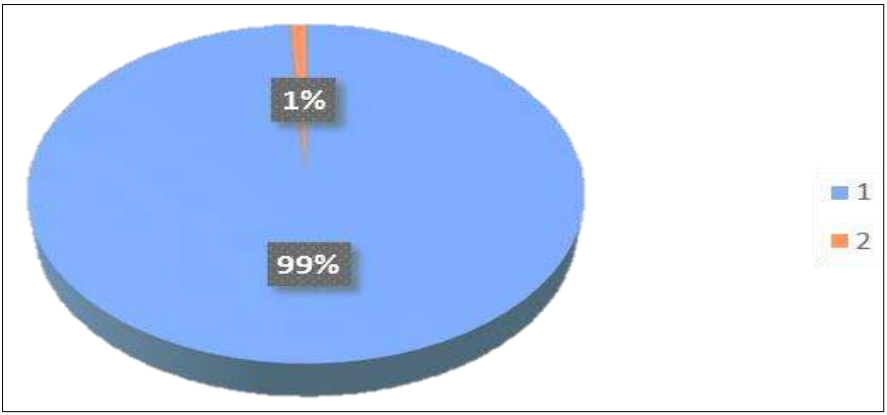
> O descarte de materiais e medicações, vencidos, e feito em caixas de papelão e recolhido por uma empresa terceirizada para seu devido destino. A empresa terceirizada faz o recolhimento dos resíduos hospitalares, duas vezes por semana, e estes são gerados em virtude do atendimento de saúde. Os resíduos em sua maioria são perfurocortantes.

O processo citado pelo entrevistado mostra que a forma de acondicionamento dos materiais que não serão utilizados, são feitos por funcionários do hospital, mas, que a remoção é realizada por uma empresa parceira, especializada nesse tipo de serviço. Sabe-se que para a realização dessa operação com segurança, a pessoa (profissional) deverá possuir treinamento e conhecimento sobre a atividade, como é o caso da empresa parceira. Sendo assim, o hospital terceiriza a atividade para que seja promovida com a devida segurança técnica.

Para o levantamento da quantidade de resíduos gerados no atendimento de saúde, foi solicitado ao funcionário AR dados quantitativos que evidenciasse o procedimento. De acordo com as informações fornecidas, os valores referentes aos últimos três meses são quase insignificantes se comparados com anos anteriores. Segundo o entrevistado, isso é resultado de um sistema de padronização que foi implementado pela gerência clínica, porém, com a mudança de sistema de gestão e controle, não foi possível fazer essa comparação.

O gráfico 1 ilustra a quantidade de medicamentos recolhidos nos meses de julho, agosto e setembro do ano de 2020, o montante em quilos totalizou a soma de 2.282,26 kg que representa 99% dos materiais recolhidos, em sua maioria perfurocortantes, já os medicamentos representam aproximadamente 1%, e totalizou a soma de 21,80kg.

Gráfico 1 – Quantidade de Medicamentos descartados



Fonte: Hospital Privado de Imperatriz (MA) (2020).

Nota-se que as medidas adotadas e processos definidos para o tratamento desses resíduos, fizeram com que a quantidade dos fármacos utilizados no tratamento de saúde na unidade hospitalar objeto de estudo, passassem a sofrer maior controle e acompanhamento, de modo a reduzir desperdícios e gerar maior eficiência operacional, levando para níveis considerados baixos pelo hospital, as perdas de tais medicamentos.

Afinal, com esse cuidado, pela redução dos custos e elevação dos ganhos de eficiência, também foi baixado o volume de resíduos, promovendo maior consciência ambiental, tanto pelo que se volta para o ambiente em forma de lixo hospitalar, como por compras mais conscientes e extração de menos recursos naturais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das maiores dificuldades na gestão hospitalar, é realizar um processo de compra eficiente, bem alinhado à demanda. Neste

estudo, foi possível observar que ações gerenciais amparadas por um sistema de informação eficiente, podem apresentar-se como uma grande alternativa para a obtenção dos resultados esperados.

Para o estudo, quatro objetivos específicos foram buscados. Pode-se afirmar que todos foram atendidos, conforme se justifica a seguir: O primeiro objetivo específico buscou demonstrar o ciclo dos medicamentos, desde o processo de compra até sua destinação final. Tal objetivo foi alcançado, uma vez que a pesquisa contempla a apresentação desse fluxo em forma de figura (vide Figuras 2 e 3) como através da explicação de todo processo, visto nas páginas 18,19, 20 e 21.

Já o segundo objetivo, também alcançado neste estudo, buscou identificar a existência ou não de políticas de controle de redução de resíduos de medicamentos. Como se pode observar na página 22, foram testadas opções de controle e melhor sistematização das compras, totalmente pautados na demanda. Passou a ser foco das ações gerenciais da empresa, a correta aplicação de uma política de controle de compras, de utilização dos medicamentos e fármacos e da correta destinação dos resíduos, que, como relatado por AR, foram reduzidos substancialmente no ano vigente.

O terceiro objetivo, que observou as estratégias de descarte de medicamentos na empresa, também foi alcançado. Foi ressaltado que a empresa realizada o acondicionamento dos resíduos, mas, terceiriza a atividade de remoção por uma empresa parceira especializada, que cumprirá os requisitos de descarte exigidos. Vale ressaltar que essa é uma obrigatoriedade de qualquer unidade de saúde, sendo, portanto, estudada a melhor forma de fazê-lo e de reduzir os custos com esta operação.

Segundo fala dos entrevistados, após a remoção dos medicamentos que foram utilizados, feita por um colaborador da

empresa, e depositados em caixas de papelão, os mesmos são coletados pela empresa terceirizada, e seguem com destino à capital do Estado, onde serão incinerados na unidade operacional da empresa parceira. Esse deslocamento se deve ao fato de não haver equipamentos que façam esse processo final.

Por fim, em relação ao quarto objetivo específico, que procurou avaliar os benefícios da redução do descarte e da correta destinação dos resíduos, também foi alcançado, já que este pesquisador constatou, por meio de documentos, que houve sensível redução dos custos, conforme apresentado por um entrevistado, mas que por acordo firmado, não foi permitido ser divulgado em termos de números.

Ainda que não se disponha de dados matemáticos para retratar o efeito real da redução, pode-se compreender que se existe a redução do consumo e, consequentemente do descarte, dessa forma, haverá redução nos impactos ambientais provenientes dessas práticas.

Espera-se que este trabalho seja um incentivo a novos estudos acerca do processo de padronização de medicamentos, pois, como visto, tal padronização constitui-se uma prática sustentável que merece ser estudada e aprofundada a partir de novas pesquisas.

As mudanças na forma de utilização dos recursos naturais, dos produtos acabados e do descarte dos resíduos, certamente promoverão resultados super- positivos para as áreas. No caso do hospital estudado, essas mudanças fizeram com que o volume do lixo hospitalar fosse reduzido a patamares bem baixos. As ferramentas de controle de compra, estocagem e fluxo de medicamentos também colaboraram para que essa realidade fosse possível.

Como melhoria, pode ser revisto a forma de devolução dos medicamentos, pois, em alguns casos, observou- se que os

medicamentos dispensados para um certo indivíduo e não utilizados por ele, não eram devolvidos ao setor que o despachou e já tinha sua utilização em outro atendimento, interrompendo o fluxo correto.

Como aprendizado acadêmico, este trabalho foi enriquecedor, pois trouxe um conhecimento da realidade acerca da logística reversa no meio hospitalar, até então desconhecida por este pesquisador. Vale ressaltar que estudos sobre logística reversa de medicamentos em hospitais ainda são poucos explorados, principalmente na cidade de Imperatriz (MA), o que gera a recomendação de novos estudos em outras unidades de saúde.

REFERÊNCIAS

ALLEN JÚNIOR, L. V. **Introdução à Farmácia de Remington**. Porto Alegre: Editora Artmed, 2016.

ANAHP - Associação Nacional de Hospitais Privados. "Valor Econômico: Setor de saúde bate recorde em fusões e aquisições neste ano". **ANAHP** [2020]. Disponível em: <www.anahp.com.br>. Acesso em: 05/09/2020.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Brasília: Planalto, 2010. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 14/03/2020.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Editora Atlas, 2019.

GUARNIERI, P. **Logística Reversa**: em busca de equilíbrio econômico e ambiental. Recife: Editora Clube de Autores, 2013.

GUARNIERI, P. **Logística Reversa**: em busca de equilíbrio econômico e ambiental. Recife: Editora Clube de Autores, 2011.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2018.

LEITE, P. R. **Logística Reversa**. São Paulo: Editora Saraiva, 2017.

MARQUES, C. F.; ODA, E. **Atividades Técnicas na Operação Logística**. Curitiba: IESDE Brasil, 2012.

RENOVATO, R. D. "O uso dos medicamentos no Brasil: Uma visão crítica". **Revista Humanidades e Inovação**, vol. 1, n. 89, 2008.

SAÚDE BUSINESS. "Boletim Econômico da Federação dos Hospitais aponta crescimento da saúde privada no país". **Saúde Business** [2020]. Disponível em: <www.saudebusiness.com>. Acesso em: 05/09/2020.

SILVA, R. B. *et al*. **Logística em Organizações de Saúde**. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 2010.

SOUSA, J. M. **Impacto ambiental e logística reversa**. São Paulo: Editora do SENAC, 2019.

VALLE, R.; SOUZA, R. G. **Logística Verde**: Processo a Processo. São Paulo: Editora Atlas, 2014.

YIU, K. P. **Gestão do Sistema de Logística Reversa para Materiais e Medicamentos em uma Unidade Hospitalar na Região Oeste do Paraná** (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia de Produção). Medianeira: UTFPR, 2013.

CAPÍTULO 6

Correios – BA: Case de Pneumáticos
Pós-Consumo sob a Ótica da Logística Reversa

CORREIOS – BA: *CASE* DE PNEUMÁTICOS PÓS-CONSUMO SOB A ÓTICA DA LOGÍSTICA REVERSA

João Evangelista Batista Froes Costa

Paulo Sérgio Rodrigues de Araújo

Concebendo o conjunto interseção entre os Correios, em seu braço rodoviário, com o uso de pneumáticos, consequente geração de resíduos, bem como, a busca pela eficiência de processos no foco da gestão ambiental, nos aspectos socioeconômicos intrínsecos, sendo assim compilado este texto, decorrente da análise realizada na dissertação de mestrado.

Como pressuposto basilar à temática focal, ressalta-se o direcionamento em conformidade com as diretrizes do relatório Comunicação de Progresso Correios (COP, versões 2012 e 2015), a partir da adesão (abril/2012) ao Pacto Global das Nações Unidas, voltado às empresas comprometidas em alinhar suas operações e estratégias aos princípios de direitos humanos, trabalho decente, meio ambiente e combate à corrupção nas atividades empresariais ao redor do mundo, e catalisar ações em apoio aos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM).

É fato que 100% das cargas de correspondências e encomendas utilizam, em algum momento do fluxo, o transporte rodoviário, consumidor de grande volume de energia e pneumáticos, que no Brasil, consta produção de 56,7 milhões em 2021, quantitativo desafiador no foco socioeconômico e ambiental (ANIP, 2022).

Ação em conformidade com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS - Lei nº 12.305/10), que estabelece a responsabilidade e obrigação das empresas, importadores, consumidores e órgãos públicos, em destinar adequada e ambientalmente os resíduos gerados em suas atividades, minimizando o impacto negativo ambiental, bem como, tornar melhor exequível socioeconomicamente a gestão de pneumáticos e a destinação pós-consumo.

Assim, buscou-se analisar sobre a gestão dos pneumáticos da frota própria ou a serviço da ECT na Bahia, considerando as responsabilidades ambiental e social assumidas nos referidos Relatório e Plano Estratégico.

Esses pressupostos implicaram numa análise da gestão de pneumáticos dos Correios, na Superintendência Estadual da Bahia, considerando parâmetros, quais sejam:

a) Compromissos da ecoeficiência, estabelecidos nas metas desafiadoras e factíveis (normativas), cuja não observância pode implicar no descrédito do próprio sistema;

b) Perspectiva política pública, a imprecisão quanto ao cumprimento dos objetivos pode diminuir sensivelmente as possibilidades de efetiva responsabilização governamental assumida no COP;

c) Ausência de resposta do sistema, em não atendimento às expectativas e demandas endógenas e exógenas, promovem inexequibilidade socioeconômica e ambiental;

d) Demanda de parametrização de indicadores, os quais são facilitadores do processo de gestão e tomada de decisão.

Especificando como fio condutor a gestão de pneumáticos da frota (própria e terceirizada) quanto ao processo de descarte de pneumáticos, foi estabelecida uma sistemática para percepção de eficiência e impactos potenciais negativos, como trampolim à busca contínua de exequibilidade e minimização de passivos, desde sensibilização de executores de processos a economicidade de serviços e produtos, lastreada pelo cenário energético brasileiro, indicação de adoção de logística reversa [descarte (ecopontos); rotas tecnológicas (reutilização, reciclagem), em conformidade com a legislação vigente; coleta seletiva solidária e consumo sustentável]. Na sequência foi sumarizada a questão sobre resíduos sólidos urbanos, como plano de gerenciamento destes, a análise do case dos Correios, na Bahia e as considerações.

RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Classificação

De acordo com a NBR 10.004 (ABNT, 2004), resíduo sólido é o resíduo nos estados sólido e semissólido resultante de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de varrição, incluindo aqueles, cujo lançamento na rede pública de esgotos exijam soluções técnicas e economicamente viáveis em face da melhor tecnologia disponível, conforme caracterização apresentada no Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação dos resíduos sólidos

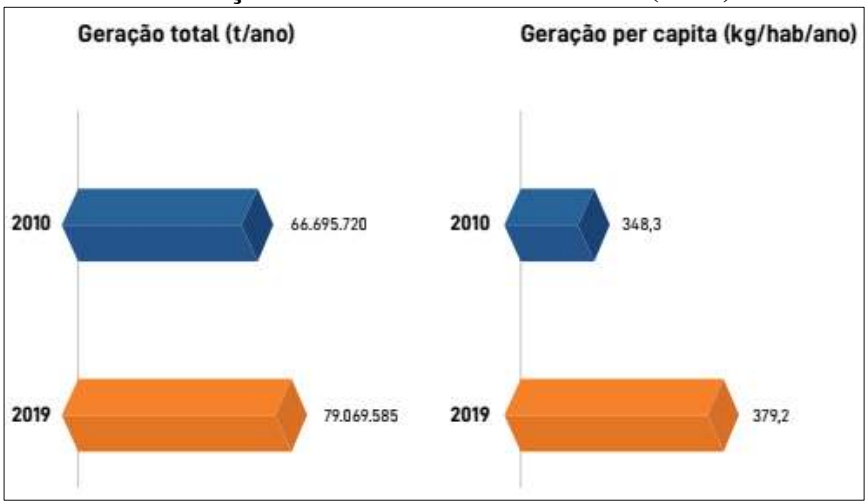
Classe	Caracterização
I (perigosos)	Periculosidade ou inflamabilidade (corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade) = tintas, solventes, lâmpadas fluorescentes, pilhas.
II (não perigosos)	Duas subclasses: Classe II A – Não inertes: não são enquadrados nem como resíduos perigosos (Classe I) e inertes (Classe II B); apresentam biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (matérias orgânicas, papéis, lodos, entre outros (NBR 10.004/2004).
II B (inertes)	Amostrados de forma representativa (NBR 10.007): obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos e submetidos a contato dinâmico e estático com água destilada, à temperatura ambiente (NBR 10.006); obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos; não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se o aspecto cor, turbidez, dureza e sabor (entulhos, materiais e construção e tijolos - NBR 10.004/2004). Apesar dos resíduos de construção civil serem considerados como inertes (Classe II B), possuem resoluções específicas (Resolução CONAMA n.º 307/2002).
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados provenientes de construção, demolição, reformas de pavimentação ou edificações, da fabricação ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (resíduos de concreto, peças cerâmicas, restos de argamassa, solo escavado, dentre outros).
B	Resíduos recicláveis para outras destinações: plásticos (embalagens, PVC de instalações), papéis pneumáticos e papelões (embalagens de argamassa, embalagens em geral, documentos), metais (perfis metálicos, tubos de ferro galvanizado, marmitex de alumínio, aço, esquadrias de alumínio, grades de ferro e resíduos de ferro em geral, fios de cobre, latas), madeiras (forma) e vidro.
C	Resíduos sem desenvolvimentos de tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação (gesso, estopas, isopor, lixas, mantas asfálticas, massas de vidro, sacos de cimento e tubos de poliuretano.
D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção ou demolições (tintas, solventes, óleos, resíduos de clínicas radiológicas, latas e sobras de aditivos e desmoldantes, telhas e outros materiais de amianto, tintas e sobras de material de pintura).

Fonte: Elaboração própria. Baseada em: NBR 10.004/2004. ABNT (2004).

Geração e coleta seletiva (RSU)

No período de 2010 a 2019, houve um incremento na geração de resíduos sólidos no Brasil passando de 67 milhões para 79 milhões de toneladas por ano. Por sua vez, a geração per capita aumentou de 348 kg/ano para 379 kg/ano (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Geração de Resíduo Sólido Urbano (RSU) no Brasil



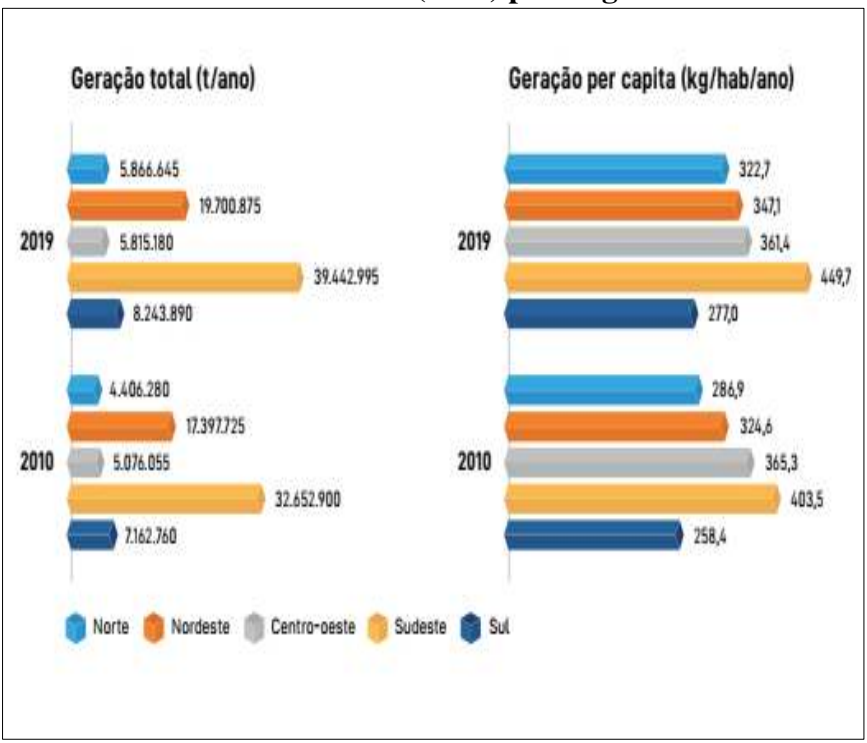
Fonte: Panorama 2020 do resíduo sólido no Brasil (2022, p. 14).

Definida na Lei Federal nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS) a coleta seletiva de resíduos cresceu em todas as regiões do país e, em uma década, passou de cerca de 59 milhões de toneladas em 2010 para 72,7 milhões de toneladas e, no mesmo período, a cobertura de coleta passou de 88% para 92% destes com iniciativas de coleta seletiva, sendo que estas atividades

se resumem à disponibilização de pontos de entrega voluntária ou convênios com cooperativas de catadores.

Em 2010, 3.152 municípios registravam alguma iniciativa de coleta seletiva, enquanto na década seguinte esse número aumentou para 4.070 municípios. Vale destacar, no entanto, que em muitos municípios as atividades de coleta seletiva ainda não abrangem a totalidade de sua área urbana. No gráfico 2 consta a geração de resíduos sólidos por região (ABRELPE, 2021).

Gráfico 2 - Geração de Resíduo Sólido Urbano (RSU) por Região

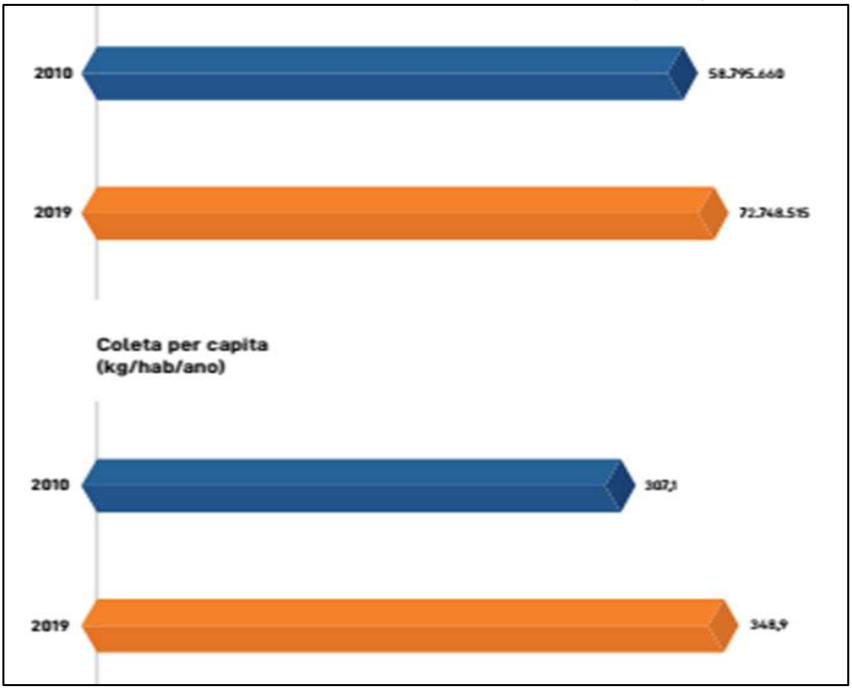


Fonte: Panorama do Resíduo Sólido Urbano (RSU) no Brasil (2022, p. 14).

Coleta seletiva de RSU

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) determina que todo material produzido pelas atividades domésticas e comerciais que serão possíveis de coleta pelos serviços de limpeza pública, deve ser encaminhado para destinação final apenas quando não é possível seu reaproveitamento, seja por meio da reciclagem, da reutilização, da compostagem ou da geração de energia. Quando não existir tecnologias viáveis os resíduos devem ser destinados a aterros sanitários.

Gráfico 3 - Coleta de Resíduo Sólido Urbano (RSU) no Brasil



Fonte: Panorama do Resíduo no Sólido Urbano (RSU) no Brasil (2022, p. 15).

De uma forma sintetizada, o lixo corresponde a todos os resíduos gerados pelas atividades humanas que é considerado sem utilidade e que entrou em desuso. O descarte do lixo sem a separação e destinação adequada pode causar diversos problemas ao meio ambiente e, consequentemente, à saúde pública, como carregar esse material para os córregos e rios, bem como poluir os oceanos (ABRELPE, 2021).

A quantidade de resíduos coletados cresceu em todas as regiões do país (gráfico 3) e, em uma década, passou de cerca de 59 milhões de toneladas em 2010 para 72,7 milhões de toneladas e, no mesmo período, a cobertura de coleta passou de 88% para 92% (ABRELPE, 2021).

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com o PGRS, como Instrumento de Responsabilidade Socioambiental na Administração Pública (2014) do Ministério do Meio Ambiente (Lei nº 12.305 – 02/08/2010), incluindo a Empresa de Correios e Telégrafos (ECT), cuja implementação vai demandar adequação estrutural e criação de nova cultura institucional à segregação e destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos produzidos (BRASIL, 2014).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) se constitui em novo marco regulatório à gestão, reunindo o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes à gestão integrada (BRASIL, 2014, p. 7), conforme princípios *in verbis*:

i. da prevenção e a precaução;

ii. do poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

iii. sob a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

iv. do desenvolvimento sustentável;

v. da ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

vi. da cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

vii. da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

viii. do reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

ix. do respeito às diversidades locais e regionais;

x. do direito da sociedade à informação e ao controle social;

xi. da razoabilidade e a proporcionalidade.

A PNRS inovou os objetivos a serem alcançados (Art. 7º), especialmente, com relação aos seguintes temas: i) priorização nas aquisições e contratações governamentais para produtos reciclados e recicláveis; ii) integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; iii) estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto; iv) rotulagem ambiental e consumo sustentável (BRASIL, 2014, p. 8), conforme segue:

i. proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;

ii. não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

iii. estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;

iv. adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;

v. redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;

vi. incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;

vii. gestão integrada de resíduos sólidos;

viii. articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;

ix. capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;

x. regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007; XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:

a) produtos reciclados e recicláveis;

b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de

> consumo social e ambientalmente sustentáveis.

Entende-se, portanto, que as instituições públicas devam elaborar os seus planos, pois já realizam a coleta seletiva solidária (Decreto nº 5.940/2006), podendo aperfeiçoar as ações já implementadas visando à gestão e destinação ambientalmente adequadas, contribuindo para aumentar a qualidade dos recicláveis e a geração de renda dos catadores de materiais recicláveis. A elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos (coleta seletiva, reciclagem, inclusão social e participação da sociedade civil) nacional, estaduais, microrregionais, intermunicipais e municipais, torna-se componente fundamental à gestão integrada (BRASIL, 2014, p. 14).

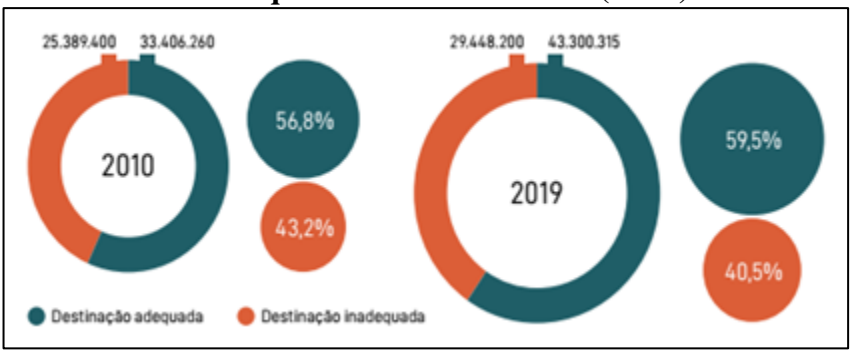
Destinação final (RSU) e gestão integrada de resíduos sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) indica que a disposição final consiste em distribuir ordenadamente os rejeitos, observando as normas operacionais específicas que evitem danos ou riscos à saúde e à segurança pública, minimizando os impactos ambientais adversos. No Brasil, a maior parte dos RSU coletados ainda segue para disposição em aterros sanitários, tendo registrado um aumento de 10 milhões de toneladas em uma década, passando de 33 milhões de toneladas por ano para 43 milhões de toneladas (ABRELPE, 2021).

Na contramão, foi reportado que a quantidade de resíduos depositados em locais inadequados (lixões e aterros controlados) também registrou crescimento, atingindo a marca de mais de 29 milhões de toneladas, contra 25 milhões de toneladas por ano na década anterior. No gráfico 4 constata-se a evolução da destinação

final dos resíduos sólidos no período 2010 a 2019 (ABRELPE, 2021, p. 20).

Gráfico 4 - Disposição final adequada x inadequada de RSU no Brasil (t/ano)



Fonte: Panorama do Resíduo no Sólido Urbano (RSU) no Brasil (2021, p. 20).

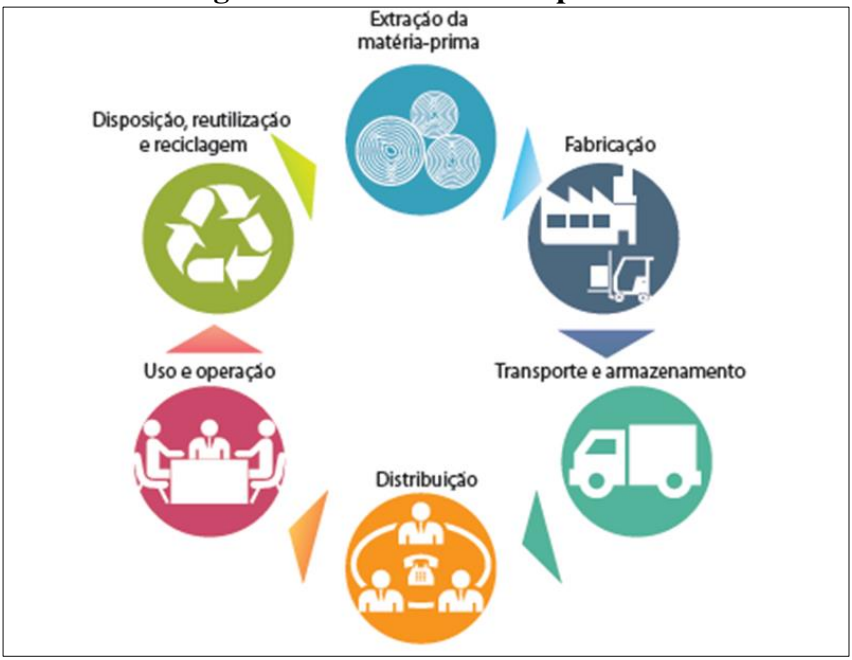
No caso da Administração Pública, a obrigatoriedade de elaboração do PGRS ocorre em função do enquadramento como "estabelecimento de prestação de serviço que: a) gerem resíduos perigosos; b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal" (BRASIL, 2014, p. 14) motivados por:

> i) ser referência em atender às expectativas da sociedade; ii) promover maior controle da destinação dos resíduos pelo poder público; iii) dar continuidade e aperfeiçoar o disposto no Decreto nº 5.940/06 que trata da coleta seletiva solidária; iv) reduzir os custos operacionais por meio do reaproveitamento de materiais v) aperfeiçoar a gestão dos resíduos sólidos;

> vi) reduzir os impactos ambientais; vii) reduzir a desigualdade social (BRASIL, 2014, p. 14).

O PGRS considera que a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto (Figura 1) é um conceito inovador que envolve o entendimento e comprometimento de toda a sociedade. Segundo a PNRS, os consumidores, fabricantes, distribuidores, comerciantes, importadores e governo são responsáveis pelos produtos desde a produção até o descarte (BRASIL, 2014).

Figura 1 - Ciclo de vida do produto



Fonte: BRASIL (2014, p. 11).

Os consumidores devem ser proativos e engajados em coleta seletiva. Os fabricantes, distribuidores, comerciantes e importadores terão o desafio de implementar a logística reversa. Os municípios precisam elaborar os planos de gestão integrada, promover a erradicação dos lixões, operacionalizar ou ampliar a coleta seletiva, realizar a compostagem e a efetiva integração dos catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2014).

> O ciclo de vida do produto é compreendido como uma série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, desde a obtenção de matérias primas e insumos, o processo produtivo, o consumo, a disposição final e o retorno de materiais ao processo produtivo. (Análise 'do berço ao berço'[1]). (BRASIL, 2014, p.11).

Disposição ilegal dos pneumáticos pós-consumo no Brasil

Em 2020, a indústria nacional de pneus investiu mais de R$ 68,6 milhões com o Programa de Logística Reversa de pneus inservíveis que atendeu 720 municípios durante o ano. Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os pontos de coleta são de responsabilidade dos comerciantes e distribuidores. Devido à ausência destes no sistema de logística reversa, os pontos de coleta foram criados em parceria entre a Reciclanip com as prefeituras, que por sua vez cedem os terrenos, dentro de normas específicas de

[1]O conceito "berço ao berço" ou "*cradletocradle*" foi proposto pelo arquiteto americano William McDonough e pelo químico alemão Michael Braungart, baseado na nova relação entre o processo de produção, consumo e descarte, a partir da redução na geração de resíduos e nos impactos ambientais (BRASIL, 2014, p. 11).

segurança e higiene, para receber os pneus inservíveis vindos de origens diversas (ANIP, 2021).

O responsável pelo Ponto de Coleta solicita a Reciclanip, por meio de aplicativo, sobre a necessidade de retirada do material quando este atinge a quantidade de 2.000 pneus de passeio ou 300 pneus de caminhões. A partir daí a Reciclanip programa a retirada do montante com os transportadores conveniados. Os consumidores podem se informar sobre onde levar os pneus inservíveis consultando a lista com todos os pontos de coleta que está no site www.reciclanip.com.br.

Os pontos de coleta de pneus inservíveis nos municípios brasileiros passaram de 576 em 2010 para 1.053 estabelecimentos em 2019. Além dessa ampliação logística, também houve aumento de 50,96% na quantidade de pneus destinados corretamente, que foi de 312.000 toneladas, em 2010, para 471.000 toneladas, em 2019.

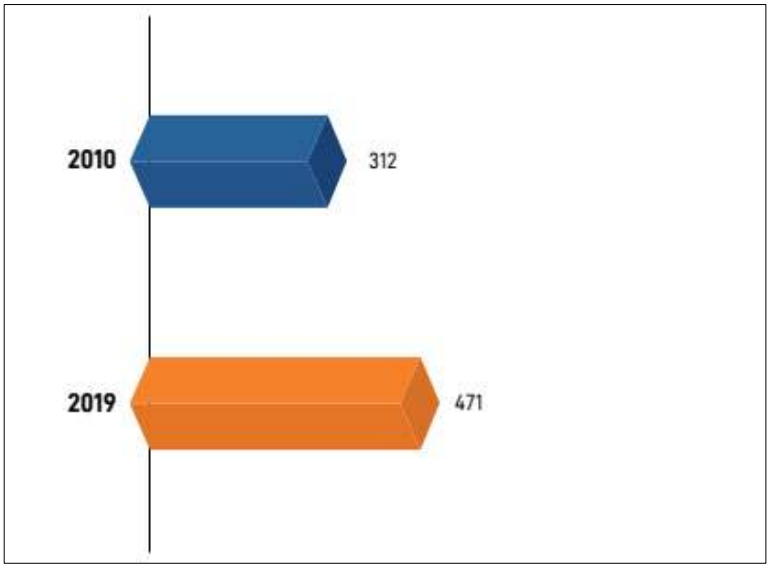
No gráfico 5, se observa a evolução da quantidade de pneus inservíveis coletados e destinados adequadamente no Brasil. Apesar do incremento ocorrido no período 2010 a 2019, ainda há ocorrência do passivo ambiental de 332 milhões de quilogramas (kg) de pneus inservíveis, cuja responsabilidade é dos importadores, que não atingem a meta em sua totalidade (ABRELPE, 2021).

Ribeiro e Gratão (2000, p. 5) caracterizaram passivo ambiental como:

> [...] conjunto de todas as obrigações que as empresas têm com a natureza e com a sociedade, destinado exclusivamente a promover investimentos em benefícios ao meio ambiente. Quando as empresas ou indústrias geram algum tipo de passivo ambiental, elas têm que gerar também investimentos para compensar os impactos causados à natureza, e esses investimentos têm que ser de iguais valores. O

passivo ambiental representa obrigações que exigirão a entrega de ativos ou prestação de serviços em um momento futuro, em decorrência das transações passadas ou presentes e que envolveram a empresa e o meio ambiente.

Gráfico 5 - Evolução da quantidade de pneus inservíveis coletados e corretamente destinados no Brasil (1000t)



Fonte: Destinados Reciclanip (2019).

Cerca de 200 mil toneladas de resíduos sólidos são geradas por dia, destes menos de 2% são reciclados. Quase 40% são lançados no ambiente de forma considerada inadequada. Já os pneumáticos inservíveis podem ser reciclados em simbiose industrial, convertidos em asfalto-borracha usinado ou inseridos como cogerador de energia no processo de produção de cimento.

A *U.S Environmental Protection Agency* (EPA, 2015) realizou pesquisa sobre as emissões produzidas na simulação de queima de pneumáticos pós-consumo numa câmara de combustão controlada, porém suas concentrações podem não ser representativas (a céu aberto a sua queima é 13.000 vezes mais mutagênica que a queima de carvão em instalações bem desenhadas e operadas apropriadamente).

Foi reportado que as emissões de compostos orgânicos semivoláteis representavam entre 10 a 50 g/kg do pneu queimado, sendo maiores as emissões de hidrocarbonetos mono e poli aromáticos, além de benzeno (concentrações maiores que 1,0 ppm), podendo constituir risco a saúde pública, zinco e chumbo.

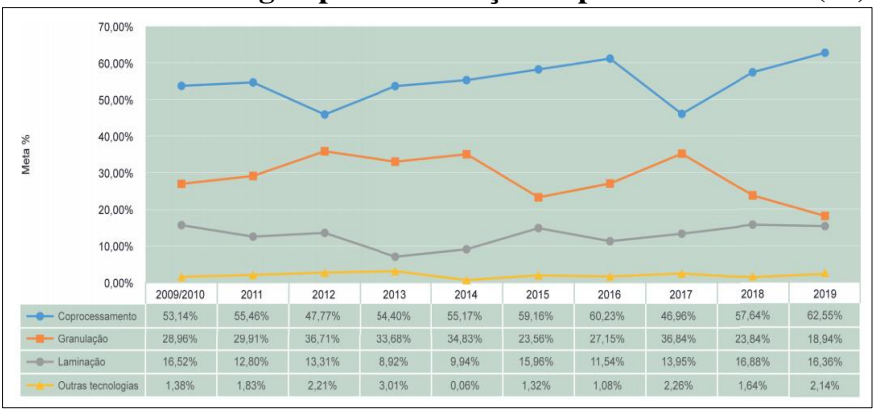
Quanto ao potencial de contaminação ambiental, destacam-se dois subprodutos com alto risco. Devido às condições de diminuição da quantidade de oxigênio no ar e o calor intenso que se gera durante uma queima incontrolada de pneumáticos, ocorrem reações de pirólise, produzindo como consequência um alcatrão oleoso *(óleo pirolítico*) que consiste numa mistura de nafta, benzeno, tiazóis, aminas, etilbenzeno, tolueno e outros hidrocarbonetos. Constam metais (cádmio, cromo, níquel e zinco), além das *cinzas* (REIS e FERRÃO, 2000).

No Relatório de Pneumáticos de 2020 constam as tecnologias para processamento de pneumáticos pós-consumo, em percentuais (gráfico 6), destacando-se o coprocessamento em fornos rotativos (produção do clínquer), utilizados por 34 empresas cimenteiras (cadastradas IBAMA, 2020), representando 62.55% do total de pneumáticos destinados.

Em segundo lugar, permanece a granulação, que no período de 2018 a 2019 apresentou uma redução de 23.84% para 18.94%. A Resolução Conama nº. 416/2009 (CONAMA, 2009) regula a aplicação das tecnologias, muitas vezes sendo necessária a

transformação do pneumático inservível em lascas ou *"chips"*, por empresas trituradoras, as quais coletam ou recebem pneumáticos inteiros, radiais e convencionais, como os resíduos de borracha provenientes do processo de laminação.

Gráfico 6 - Tecnologias para destinação de pneus inservíveis (%)



	2009/2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Coprocessamento	53,14%	55,46%	47,77%	54,40%	55,17%	59,16%	60,23%	46,96%	57,64%	62,55%
Granulação	28,96%	29,91%	36,71%	33,68%	34,83%	23,56%	27,15%	36,84%	23,84%	18,94%
Laminação	16,52%	12,80%	13,31%	8,92%	9,94%	15,96%	11,54%	13,95%	16,88%	16,36%
Outras tecnologias	1,38%	1,83%	2,21%	3,01%	0,06%	1,32%	1,08%	2,26%	1,64%	2,14%

Fonte: IBAMA (2021).

A destinação definirá o produto dos pneumáticos inservíveis (pó-de-borracha; lascas de pneumáticos), sendo os processos mais utilizados a trituração à temperatura ambiente e o processo criogênico (GRANUTECH-SATURN SYSTEMS, 2006; LAGARINHOS, 2004).

O processo de gestão, incluindo os processos de coleta e destinação final dos pneumáticos pós-consumo atende a obrigação legal dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pneumáticos, para estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público, que na instância da

ECT/SE/BA dada neste livro busca as diversas interfaces, abrangendo várias dimensões:

a. Multidisciplinar, buscando ampliar o aspecto técnico e econômico, realçando aspectos socioambientais, institucionais e de políticas públicas;
b. Sustentabilidade, minimizando o consumo de matéria-prima natural e geração de passivos ambientais; repensando a universalização dos serviços prestados; tendo clareza de responsabilidades e regulação adequadas; desenvolvendo continuadamente capacitação e adequando processos.

ESTUDO DE CASO: CORREIOS (BA)

Como se caracteriza ou é percebida a atual gestão dos pneumáticos pós-consumo da frota própria ou a serviço da ECT na Bahia, considerando as responsabilidades assumidas no relatório "*Comunicação de Progresso Correios, Abril de 2012 a Abril de 2015*" e do Plano Estratégico "Correios 2020", quanto sua gestão socioambiental?

Os Correios dispõem de uma estrutura logística (movimentação terrestre, marítima e fluvial) capaz de cobrir os 5.561 municípios brasileiros, buscando promover adequadamente à coleta e o descarte de resíduos perigosos gerados (pneumáticos, resíduos de serviço de saúde, lâmpadas fluorescentes, óleo lubrificante e baterias de veículos) (CORREIOS, 2021).

Em 2021, 677 cooperados/associados (recicladores parceiros) foram beneficiados com a destinação à reciclagem de 2.964 toneladas de papel/papelão, 461 toneladas de plástico, 14

toneladas de metal e 689 quilos de vidro, promovendo a sustentabilidade e contribuindo com a geração de renda e o desenvolvimento de populações em situação de vulnerabilidade (CORREIOS, 2022).

Considerando-se um cenário de crise de eficiência energética, social e de saúde ambiental, em contraponto ao processo de desenvolvimento, preservação de recursos naturais, minimização de passivos ambientais, seja pela logística reversa, simbiose industrial e/ou inclusão socioambiental a partir de resíduos sólidos urbanos.

Inicialmente, descrevendo as características institucionais, técnicas, legais da gestão de pneumáticos na ECT/SE/BA, seguindo-se uma análise das rotas tecnológicas do descarte dos pneumáticos inservíveis, identificando os potenciais gargalos ambientais associados e culminando na proposição de modelo de gestão socialmente integrada dos pneumáticos provenientes da frota própria e empresas prestadoras de serviços, sob a perspectiva da sua responsabilidade social, ambiental e primando pela exequibilidade de processos.

Enfoca-se neste compêndio a hipótese de que os pneumáticos pós-consumo gerados nos serviços da ECT no estado da Bahia (frota própria e terceirizada) têm escala para a implantação de uma gestão do sistema logístico empreendedor e incentivador de parcerias com indústrias e revendedores de pneumáticos, prefeituras municipais, cooperativas de catadores de lixo, Reciclanipe e demais agentes do segmento de reforma de pneumáticos.

Os pneumáticos inservíveis possuem características intrínsecas que limitam suas opções de tratamento e eliminação ao final do ciclo de vida útil, além de características econômicas e ambientais como a inadequada gestão deste resíduo causadora de sérios impactos ao meio ambiente e à saúde humana. A Gestão da

logística reversa, portanto, é fundamental do ponto de vista econômico para solucionar o impacto ambiental causado pelos pneumáticos inservíveis.

Planejamento executivo e estratégias adotadas

Como sistemática para execução e exequibilidade procedimental foi adotada a sistemática de relato de caso (*benchmarking*) - quando o controle sobre os eventos é reduzido e quando o foco temporal é contemporâneo e no contexto da realidade (MARTINS, 2000), sendo pormenorizado o processo metodológico adotado no levantamento, obtenção, sistematização e análise de dados e informações (*survey*), relacionados ao processo de gestão (logística) de pneumáticos da Empresa de Correios e Telégrafos, na Diretoria Regional Bahia (ECT/SE/BA).

O desenvolvimento foi conformado como pesquisa de caráter exploratório e descritivo, com ênfase qualitativa, porque objetivou a análise de processo vigente, procedendo-se a levantamento específico, tanto bibliográfico quanto documental público disponível, adoção de entrevista aos sujeitos direta/indiretamente envolvidos no objeto pesquisado e realização de visitas técnicas, para percepção/compreensão/caracterização do fenômeno e funcionamento/interfaces do sistema *in loco*, seja para verificação e/ou ampliação e/ou confrontação do ideal/possível/real conhecimento e percepção/prática de pessoas e processos interativos. Há necessidade de estabelecimento de planejamento, hipóteses claramente especificadas e parâmetros operacionalmente definidos (GIL, 2002).

Os procedimentos estabelecidos foram sumarizados na sequência:

a) Caracterização da estrutura/processos/organograma da logística de pneumáticos na ECT/SE/BA;

b) Levantamento de empresas prestadoras de serviços de transporte na área de abrangência da ECT/SE/BA;

c) Compilação/aplicação de entrevistas com foco na gestão dos pneumáticos pós-consumo, sendo submetidos por e-mail aos gerentes de quatro Empresas de transporte de cargas, em Salvador – BA, prestadoras de serviços como terceirizadas da ECT/SE/BA e ao Centro de Transportes Operacionais (CTO), solicitando dados da empresa, pneumáticos (quantitativo de aquisição; fabricantes, modelos e especificações, investimento, processos/quantitativo/valor de reformas (Reuso), motivo de encerramento de consumo/vida útil (km/posição), partes/valores descarte, partes/tipo instituição/valores descarte, data/local da destinação final (partes comercializadas/descartadas). Ressalta-se que somente a Empresa de Transportes X respondeu ao solicitado;

d) Compilação de Entrevista sobre aspectos relativos ao sistema logístico e pneumáticos (coleta, inspeção/seleção/ordenamento, recuperação direta ou reprocessamento, direcionadas ao gestor do Centro de Transportes Operacionais (CTO) da ECT/SE/BA, em Salvador - BA, e aos 14 gerentes de diversos Centros de Distribuição Domiciliária (CDDs) no interior do Estado e em Salvador - BA, alcançando-se apenas nove entrevistas, sendo enfatizadas as questões da frota (própria);

e) Aplicou-se questionário por e-mail a 16 gestores das unidades operacionais (Centros de Entrega de Encomendas – CEE's) – Aeroporto; Salvador e CDDs: Amaralina; Barreiras; Cajazeiras; Cidade Nova; Jacobina; Juazeiro; Lauro de Freitas; Paulo Afonso; Teixeira de Freitas; Vitoria da Conquista; Subúrbio; Garibaldi; Capuchinhos; Guanambi, e) além disso, foram perguntados se conhecem os

seguintes documentos e compromissos assumidos pela ECT: Sistema de Gestão Ambiental Correios (SGAC); Plano de Ações Ambientais Correios (PAAC); Relatório Compromisso Correios (COP) e os 10 princípios apresentados pela ECT ao Pacto Global das Nações Unidas;

f) Foram realizadas visitas *in loco*: a) Centro de Transportes Operacionais (CTO) da ECT/SE/BA, em Salvador (BA), para observações e coleta de informações do processo de gestão de pneumáticos pós-consumo; b) Renovadora Senhor do Bomfim, Salvador (BA), empresa responsável pela coleta e destinação dos pneumáticos pós-consumo da ECT/SE/BA; c) Unidades Operacionais (ECT), em Santo Antônio de Jesus, CEE/Aeroporto, Feira de Santana, e os Centros de Distribuição Domiciliária (Sumaré, Amaralina, Boca do Rio, entre outros);

g) Procedeu-se visita técnica para conhecer o processo relativo à gestão de pneumáticos da Empresa Concórdia Transportes, criada em 1979, com sede à Av. Raul Seixas, 141, Loteamento Jardim Imperial, CEP 42.850-000, Dias D'Ávila, Bahia, que atua no segmento de transporte rodoviário de produtos químicos (ácidos (clorídrico, nítrico e sulfúrico), cianetos, contêineres, hipoclorito, isotanques, entre outros).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas condições de levantamento de dados a partir do processo metodológico de Relato de Caso sobre a questão de pneumáticos pós-consumo na ECT/SE/BA, foram estabelecidos três vieses para análise, quais sejam: a) informações secundárias referentes à infraestrutura e logística; b) dados oriundos das entrevistas direcionadas aos gestores sobre o processo de gestão de frota e

Comitê de Sustentabilidade (ações desenvolvidas); c) percepção de processos com visitas *in loco* no CTO, CDD e empresa de reforma, sendo os resultados obtidos sistematizados e analisados na sequência.

A Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT), ente público de prestação de serviços postais, telegráficos e bancários, criada em 25 de janeiro de 1663, com a missão de gerar inclusão social e garantir a integração da sociedade, estabelecendo uma nova Identidade Corporativa e sendo mais proativos com relação às necessidades de todos os seus clientes.

O sistema logístico tem abrangência e capilaridade em todo território brasileiro, gerando mais de 80 mil empregos diretos e milhares de empregos indiretos. Na integração e inclusão social detém serviços exclusivos (carta, telegrama e correspondência agrupada), representando 47,3% do faturamento, sendo a reserva de mercado fator essencial à garantia da universalização dos serviços postais, enquanto no segmento encomendas expressas e não urgentes detém 44% do mercado concorrencial (CORREIOS, 2022).

No âmbito da Diretoria Regional da Bahia (ECT/SE/BA), estado com grande extensão territorial (564.760,429 km^2) (IBGE, 2021), consta estrutura logística para atender os 417, com cobertura executada pela frota própria e terceirizada, totalizando aproximadamente 1000 veículos, entre caminhões, vans, motocicletas e bicicletas, que utilizam cerca de 4.500 pneus, com atuação de um quantitativo de recursos humanos de 4.350 funcionários entre próprios e terceirizados.

Na cadeia de produção constam diversos componentes e atividades geradores de resíduos (papeis, papelões, pallets de madeira, fibra de vidro, plásticos, eletrônicos, pilhas, baterias de celulares, lâmpadas fluorescentes e pneumáticos), com riscos ambientais.

Destaca-se pelo risco potencial o descarte das lâmpadas fluorescentes (mercúrio) em área aberta, sujeita a intempéries e possibilitando risco ambiental (contaminação biológica por via aérea, cutânea ou ingestão), (Mosaico 01), incorrendo em danos ambientais permanentes, apresentados no Quadro 2 (OMS, 2015).

Quadro 2 - Atividades geradoras de resíduos e dano ambiental na ECT/SE/BA – Salvador – BA

Dano ambiental	Atividade
Geração de resíduos sólidos/ contribui para alteração da qualidade do solo	Troca de peças e componentes, que gera o descarte de sucata metálica, pneumáticos, correias, mangueiras, entre outras.
	Utilização de lacres plásticos no fechamento de malas e caixetas.
	Impressão de documentos, que resulta no consumo de papel e no descarte de cartuchos/toner.
	Utilização de fitilho no fechamento de malas e caixetas.
	Utilização de equipamentos eletrônicos nas atividades administrativas e operacionais que, ao final da vida útil, se transformam em resíduos de difícil descarte.
Criadouro de mosquitos, vetor de doenças	Pneumáticos pós-consumo utilizado nos serviços de transportes da frota própria e terceirizado.
Poluição do ar/ esgotamento de recursos naturais	Transporte postal que resulta na emissão de gases, consumo de combustível.
Contaminação do solo	Utilização de lâmpadas a mercúrio.
	Lavagem de veículos, peças e equipamentos, que libera resíduos oleosos solventes e altera a qualidade do solo e da água.
Consumo de recursos naturais	Atividades que envolvem o consumo de água e energia elétrica.

Fonte: Elaboração própria.

Em desconformidade com o expectado pelo PGRS/Administração Pública, que recomenda a sua elaboração em função do enquadramento como:

> [...] estabelecimento o de prestação de serviço que: a) gerem resíduos perigosos; b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal. [...] motivados por: a) ser referência em atender às expectativas da sociedade; b) promover maior controle da destinação dos resíduos pelo poder público; c) dar continuidade e aperfeiçoar o disposto no Decreto nº 5.940/06 que trata da coleta seletiva solidária; d) reduzir os custos operacionais por meio do reaproveitamento de materiais e) aperfeiçoar a gestão dos resíduos sólidos; f) reduzir os impactos ambientais; g) reduzir a desigualdade social. (BRASIL, 2014, p.14).

Dentre os resíduos gerados pela ECT/SE/BA, destaca-se o principal objeto de análise desta pesquisa, que é o processo de gestão (rotas tecnológicas) de pneumáticos (aquisição, uso e pós-consumo), utilizados pela referida frota, cujos dados foram obtidos decorrentes das entrevistas aos gestores e visitas nas unidades operacionais (Quadro 3; Figura 2).

Em consonância ao recomendado pelo PGRS (Lei nº 12.305 – 02/08/2010) que determina a segregação e destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, dentre estes os pneumáticos (BRASIL, 2014), bem como, considerando o Plano de Ações Ambientais Corporativas (PAAC – ECT, 2015) que propõe: racionalizar o consumo de recursos naturais; reduzir, mitigar e/ou compensar a emissão de gases de efeito estufa; realizar a gestão adequada dos resíduos sólidos recicláveis e perigosos nas atividades postais.

Quadro 3 - Procedimentos (aquisição ao descarte) de pneumáticos na ECT/SE/BA - Salvador - BA

Procedimento	Caracterização
Aquisição de pneumáticos novos	A aquisição de pneumáticos novos é feita através do SIREP – Sistema de Registro de Preço, conjunto de procedimentos para registro formal de preços relativos à prestação de serviços e aquisição de bens, para contratações futuras. A contratação mínima é de 350 pneumáticos a cada 90 dias, em contrato de 01 ano. Neste modelo, os pneumáticos são retirados do fornecedor em pequenos lotes, de acordo com a necessidade ao longo do ano. De acordo com informações de gestores do CTO, este sistema de compras permite a participação no pleito de fornecedores que não garantem qualidade e segurança dos pneumáticos.
Armazenagem de pneumáticos novos	Quando recebidos, os pneumáticos novos são armazenados em local improvisado, medindo aproximadamente 8m², na área da oficina, coberta com laje, sem telhado e com alta temperatura e umidade provocada por infiltrações no teto. Inexiste preocupação com a organização (empilhamento) dos pneumáticos na armazenagem.
Armazenagem de pneumáticos pós-consumo	Os pneumáticos pós-consumo quando recebidos das unidades detentoras de veículos, são armazenados inicialmente em área improvisada na oficina e em uma outra sala, ambas localizadas no edifício sede, na Pituba. Quando atinge um lote de 150 pneumáticos, são encaminhados para o galpão de materiais dos Correios em Pirajá, de onde são coletados para a Renovadora de pneus.
Incorporação do pneu novo no fluxo	A incorporação do novo pneu no fluxo das unidades operacionais é realizada via encomenda PAC. O pneu é encaminhado nas linhas de transporte embalado, e recebe uma etiqueta de registro com código de barras. Quando recebido, a unidade realiza a leitura no SRO - Sistema de Rastreamento Objetos e informa o recebimento do pneu para controle do CTO. Segundo informação de gestores do CTO, muitas unidades não confirmam o recebimento dos pneumáticos.
Manutenção	A gestão da Manutenção de Veículos da ECT é de responsabilidade do CTO – Centro de Transportes Operacionais, unidade responsável por analisar, controlar e planejar os gastos dos veículos e fazer o controle da manutenção e da eficiência da frota. Para auxiliar no processo de gestão da frota a ECT utiliza o software Sistema de Manutenção de Veículos (SMV), esse sistema armazena todos os dados dos veículos, emite diversos relatórios de acompanhamento e controle da frota. A alimentação dos dados fica a cargo das unidades detentoras dos veículos, aquelas unidades que utilizam os veículos para suas atividades. No caso dos pneumáticos, o alinhamento e balanceamento somente são realizados quando da instalação de pneumáticos novos ou quando a unidade que utiliza o veículo solicitar do CTO via Sistema de Manutenção de Veículos (SMV).
Logística reversa e reaproveitamento energético dos pneumáticos pós-consumo	Ao final da vida útil do pneu ou em caso de perda por acidente (pneu estourar ou rasgar) a unidade detentora solicita a substituição e fica responsável por fazer a devolução do pneu usado para o CTO (logística reversa), utilizando as linhas de transporte regulares. Posteriormente, o CTO envia os pneumáticos para o Complexo Operacional da BR 324, em Pirajá, onde são armazenados e coletados pela Renovadora de pneus, empresa responsável pela destinação dos pneumáticos pós-uso da ECT/SE/BA, com sede na Rua do Paquistão, em Pirajá, que reforma e vende os pneumáticos em condições de serem reformados, enquanto os pneumáticos inservíveis para reforma são repassados para a CBL, indústria de trituração de borracha, localizada em Feira de Santana. Na CBL os pneumáticos são triturados em várias granulometrias e a borracha vendida para o mercado (informação do CTO.

Fonte: Elaboração própria.

Figura 2 – Painel de descarte inadequado de resíduos sólidos



Fonte: Elaboração própria.

Figura 3 – Painel de veículos operacionais (em uso) com pneumáticos com desconformidades – Salvador – Bahia



Fonte: Elaboração própria.

Ainda, decorrente das entrevistas com gestores e visitas às unidades operacionais, CTO, Renovadora de pneus, Empresa de Transportes X e Comitê de Sustentabilidade, observou-se que:

a) Apenas 25% dos gestores entrevistados comentaram sobre o controle dos pneumáticos pós-consumo, embora não descreveram qual o sistema utilizado. A não adoção de controle da Logística Reversa incorre em destinação inadequada dos pneumáticos pós-consumo, em desconformidade ao PGRS (BRASIL, 2014, p.16) e ao PACC (BRASIL, 2015, p. 16), que determina a segregação e destinação ambientalmente adequada e tem como meta realizar a gestão adequada dos resíduos sólidos recicláveis e perigosos nas atividades postais, respectivamente;

b) Não há capacitação continuada aos motoristas em direção defensiva (50%) e em condução econômica (12,5%), este podendo representar até 12% de economia de combustível, além de evitar o desgaste acelerado dos pneumáticos (CNT, 2014); O lançamento adequado (40%) de dados no Sistema de Manutenção de Veículos (SMV) tem comprometido o controle das manutenções preventivas e corretivas; embora a maioria (87,5%) dos gestores de unidades entrevistados, afirmou que alimentam corretamente o SMV; em consulta ao SMV (08-28/set/2015), dentre as 27 Ordens de Serviço (OS) abertas, constavam para manutenção corretiva e preventiva (60% e 30%, respectivamente);

c) No período de 01/06/2015 a 28/08/2015O constavam no SMV 835 veículos sem data prevista para revisão periódica, por falta de lançamento das unidades detentoras dos veículos. O processo preventivo de calibragem, rodízio, alinhamento e balanceamento de pneumáticos evitam o desgaste prematuro, reduzindo custos de produção e operacionais (ANIP, 2015);

d) Ausência de contrato para coleta e destinação dos pneumáticos pós-consumo, consta apenas uma parceria de doação (CTO/ECT/SE/BA) para empresa Renovadora de pneus (empresa privada com fins lucrativos, para reforma e venda) proceder à coleta e destinação dos pneumáticos pós-consumo; incorrendo numa desconformidade (Decreto 5940/2006) que institui a separação dos resíduos gerados pela administração pública federal e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis;

e) O armazenamento (pneumáticos novos e pós-consumo) utiliza área improvisada (alta temperatura e umidade), com espaço insuficiente ao acondicionamento adequado, conforme recomendação da Michelin (2015) que os pneumáticos novos devem utilizar ambientes bem arejados, secos, amenos e ao abrigo da luz solar direta e da intempérie;

f) Os gestores (50%) afirmaram que não apresentam dificuldade em adotar a logística reversa (pneumáticos pós-consumo); o CTO informou que as unidades não mencionam a origem e não controlam a devolução;

g) Em acompanhamento do processo de coleta de papel e papelão pela Cooperativa CAMAPETE, verificou-se situação de insalubridade por falta de equipamentos de proteção individual, principalmente máscaras. Depósito de recicláveis junto ao local de acondicionamento de lixo, com presença de animais roedores. O trabalho das Cooperativas pode beneficiar muito mais a cidade, os catadores, além de contribuir de maneira efetiva para a preservação do meio ambiente. Contudo, é preciso mais investimentos em equipamentos para auxiliar a separação, e carregamento dos caminhões, equipamentos de segurança para os cooperados e

incentivos para que mais pessoas se interessem pelo trabalho;

h) Segundo o Comitê de Sustentabilidade da ECT/SE/BA, está em fase preparatória do Chamamento Público para seleção de instituições/empresas que realizem o reaproveitamento e descarte legal de pneumáticos pós-consumo e inservíveis; quanto à parceria com Cooperativas (limitadas à coleta dos materiais), foi afirmado que os Correios entendem que a coleta seletiva deve garantir emprego e renda aos Cooperados, desconhecendo-se a extensão às outras etapas do fluxo da cadeia, incluindo descarte adequado. Contudo, dentre as metas das políticas públicas busca-se promover o fortalecimento e divulgação da economia solidária, mediante ações integradas, visando à geração de trabalho, renda, inclusão social e promoção do desenvolvimento justo e solidário (CNMP, 2014);

i) De acordo com o Comitê de Sustentabilidade da ECT/SE/BA, uma das grandes dificuldades é estabelecer contato para acordo com entidades legalmente instituídas e aptas a absorverem os diferentes resíduos sólidos gerados pela ECT para um reaproveitamento ambientalmente correto. No último chamamento público para coleta de papel e papelão, a maioria das Cooperativas inscritas não atendiam as exigências legais;

j) Visando conhecer quão conscientes estão empregados para as boas práticas ambientais, concernentes aos compromissos assumidos pelos Correios, elaborou-se questionário respondido por 16 gestores de unidades operacionais, responsáveis pela operacionalização da Logística Reversa dos pneumáticos pós-consumo e grandes geradores de resíduos, onde 100% afirmaram desconhecer os documentos e compromissos Sistema Ambiental Correios (SGAC), Plano de Ações Ambientais

(PAAC), Relatório Comunicação de Progresso Correios (COP) e os Dez princípios apresentados pela ECT ao Pacto Global das Nações Unidas (BRASIL, 2015);

k) Das quatro empresas terceirizadas de transporte, apenas uma (Empresa de Transportes X) respondeu a entrevista, ressaltando: a) Inexistência de contrato exigindo a Logística Reversa de pneumáticos pós-consumo com empresas certificadas pelos órgãos ambientais, bem como, a comprovação da destinação adequada;

l) Há necessidade de inclusão de cláusulas contratuais de destinação adequada dos pneumáticos pós-consumo, bem como prestação de informações das empresas terceirizadas, em conformidade aos compromissos socioambientais assumidos pela ECT quanto à destinação adequada dos resíduos sólidos (BRASIL, 2015);

m) Constatou-se a recepção e armazenamento dos pneumáticos (Renovadora de pneus) (Mosaico03) em local aberto, possibilitando acúmulo de água e potencializando riscos à saúde (proliferação de animais, insetos vetores de doenças como leptospirose, dengue, Chicungunha, Zica vírus, dentre outras (KONRAD; CALDERAN, 2016, p. 4), em desconformidade Art. 9º (PNRS, 2014) que estabelece a disposição final adequada dos rejeitos e OMS declara microcefalia por Zica vírus uma emergência mundial, decisão delicada ao Brasil (país mais afetado), impactando ao Carnaval e Jogos Olímpicos do Rio, em agosto/2016. (SAHUQUILLO, 2016);

n) Ausência de informações relativas à Logística Reversa dos pneumáticos pós-consumo no Sistema de Manutenção de Veículos (SMV).

Ressalta-se a partir das assertivas dos gestores diretamente envolvidos no processo de gestão de pneumáticos na ECT/SE/BA, a observação que existe um hiato entre as diretrizes institucionais e planejamento estratégico em relação ao operacional, dando impressão que não há comunicação entre as extremidades, comprometendo resultados, eficiência econômica e responsabilidade socioambiental, demandando capacitação, comprometimento, corresponsabilidade, readequação, sensibilização, sintonia intersetorial, cumprimento da legislação vigente e política de consequência, tanto interno quanto aos agregados que representam os Correios à sociedade.

Figura 4 – Painel da área externa da Renovadora de pneus - Salvador - BA



Fonte: Elaboração própria.

Nas condições de análise deste relato de caso sobre o processo de gestão de pneumáticos pós-consumo na ECT/SE/BA, subsidiado pelos questionários aos terceirizados, entrevistas com gestores e observações nas visitas técnicas, buscando-se discorrer sobre as questões da infraestrutura e logística, análise dos

questionários e dos discursos das entrevistas e realidade local, constatou-se que há demanda na integração entre as áreas de transporte e operacional.

Sugere-se a adoção de processo de prevenção, conforme preconizado na Logística Reversa, sendo prioritária a capacitação continuada (endógena/exógena) quanto a imprescindibilidade do transporte no negócio da ECT/SE/BA, implicando em incremento de custos, geração de passivos ambientais, plenamente justificada pelo factível desconhecimento dos atores e incongruências relacionadas aos compromissos ambientais assumidos pelo Sistema Ambiental Correios (SGAC), Plano de Ações Ambientais (PAAC) e Relatório Comunicação de Progresso Correios (COP).

Pela representação e capilaridade territorial representada pelo universo de abrangência da ECT/SE/BA, leia-se recursos humanos (institucional; contratados; parceiros) há de convir sobre a exponencialidade da responsabilidade social, suportada pela opção do Plano Estratégico Correios 2020 a Sustentabilidade (Social/Ambiental/Econômica) como um dos seus valores.

Possibilitando a partir da governança específica (corresponsabilidade) desde aquisição, perpassando pelo controle preventivo efetivo (estendendo vida útil) e rastreabilidade da destinação adequada dos pneumáticos pós-consumo, como facilitador à inclusão socioprodutiva de catadores(as) em cooperação com a Política Nacional de Resíduos Sólidos e Economias Solidárias da população abaixo da linha de pobreza, nas dimensões (economia e estrutura econômica; políticas públicas e sistema de limpeza urbana) da *poverty alleviation policy*[2].

[2]A redução da pobreza é um termo que descreve a promoção de diversas medidas, tanto econômicas e humanitárias, que elevarão permanentemente as pessoas da pobreza, quanto medidas de redução da pobreza, como as promovidas por Henry George, em sua economia

Ressalta-se que embora a ECT não detenha o processo de gestão de pneumáticos das empresas contratadas, estas estão associadas à sua marca, nos aspectos de valorização ou degradação, portanto, as questões socioambientais deveriam constar nos contratos de prestação de serviços.

Em sugestão para curtíssimo prazo, destaca-se a coleta e destinação dos pneumáticos *pós-consumo*, em atendimento aos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305, de 06 de agosto de 2010), obrigando aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pneumáticos a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público, possibilitando o reconhecimento e inclusão socioprodutiva de catadores(as) de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Conjugando o valor da responsabilidade socioambiental e econômica da ECT, no tangente a(o): i) desenvolvimento de rotas tecnológicas limpas e educativas de resíduos sólidos, integrando protagonistas (geradores de resíduos, catadores(as), municípios e redes municipais, prestadores de serviços, indústrias) priorizando redução de geração de resíduos e aproveitamento energético; ii) exequibilidade de processos; minimizando passivos ambientais e riscos à saúde humana no cenário local com amplitude mundial, como exemplo, a microcefalia cerebral associada a proliferação do *Aedes aegypti.*

Constatou-se o desenvolvimento do programa socioambiental Eco Postal a partir de 2003 que promove a doação

clássica*ProgressandPoverty*, são aquelas que permitem que os pobres possam criar riqueza para si como um meio de acabar com a pobreza para sempre. Pobreza ocorre tanto em países em desenvolvimento quanto países desenvolvidos. Enquanto a pobreza é muito mais difundida nos países em desenvolvimento, os dois tipos de países comprometem-se em medidas de redução da pobreza.

(entidades sem fins lucrativos) de uniformes, malas e malotes postais (desuso interno) para reciclagem artesanal (bolsas, sandálias, mochilas).

Em 2021, foram destinados à reciclagem cerca de 2.964 toneladas de papel/papelão, 461 toneladas de plástico, 14 toneladas de metal e 689 quilos de vidro, beneficiando 677 cooperados/associados, Programas Educacionais, Culturais e de Desenvolvimento Comunitário), ambas em Salvador, podendo-se mínima e emergencialmente, a partir desta expertise, desenvolver modelo legal, normativo, replicável e específico aos pneumáticos pós-consumo.

Ressalta-se que, nacionalmente, são aproximadamente 30.000 veículos da frota própria, com mais de 150.000 pneumáticos em circulação, podendo ser referência a ECT a experiência lançada na Bahia (CORREIOS, 2022).

A PNRS representa avanço na preservação ambiental, considerando implicações econômicas e sociais da gestão de resíduos, possibilitando a integração dos setores econômicos, incluindo a tecnologia da logística reversa, considerando corresponsabilidade, princípios poluidores pagador, protetor-recebedor, razoabilidade e proporcionalidade, mudança de hábito de consumo, eficiência energética e inclusão socioeconômica.

Há necessidade de vontade política, incentivo às parcerias Intersetoriais, processos de capacitação e sensibilização, pois nesta compilação fica evidenciado que a aproximação entre empresas e cooperativas concilia interesses e potencializa os benefícios econômicos, ambientais e sociais, tornando mais eficiente a cadeia de pneumáticos, sendo extensivo aos demais resíduos gerados pela ECT.

A ECT/SE/BA desencadeia um *benchmarking* com possibilidade de tornar-se referência tanto na gestão de pneumáticos

como de outros resíduos em cenário de crise energética, social e de saúde ambiental, pela redução do consumo, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos e disposição final ambientalmente correta, considerando as responsabilidades assumidas no relatório *"Comunicação de Progresso Correios, Abril de 2012 a Abril de 2015"* e do Plano Estratégico "Correios 2020", quanto sua gestão socioambiental.

Esta pesquisa contou com algumas dificuldades e limitações, que, entre outras, destacam-se que: i) embora se tenha tentado obter informações referentes a todo o processo de destinação dos pneumáticos pós-consumo da frota terceirizada (que carrega a marca Correios nas rodovias do Brasil), obteve-se apenas informações (incompletas) relativas a uma das quatro empresas entrevistadas, o que prejudicou a análise dos dados; ii) informações contraditórias repassadas por gestores de algumas unidades operacionais nas entrevistas realizadas.

Ressalta-se o agradecimento a ECT pela oportunidade concedida à realização deste trabalho, almejando que as contribuições tenham valia a ECT/SE/BA, possibilitando:

a) Adequar e aperfeiçoar sua gestão de resíduos sólidos, evitando danos causados ao meio ambiente e geração de passivo ambiental;

b) Implantar modelo de gestão dos pneumáticos em circulação, bem como a destinação adequada dos pneumáticos pós-consumo em parceria com cooperativas de catadores, possibilitando uma replicabilidade em nível nacional;

c) Estimular e propiciar condicionantes ao colaborador como integrante e corresponsável pelo cumprimento das metas, elaboração do planejamento, sendo a parte criativa e inovadora, ou seja, cada funcionário se veja

como o próprio "Departamento de Desenvolvimento de Processos".

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10.004**: Resíduos Sólidos - classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABRELPE - Associação Brasileira do Segmento de Reforma de Pneumáticos. "Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil". **ABRELPE** [2020]. Disponível em: <www.abrelpe.org.br>. Acesso em: 12/06/2022.

ANIP – Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos. "Releases ANIP". **ANIP** [2022]. Disponível em: <www.anip.org.br>. Acesso em: 12/05/2022.

BRASIL. **Decreto n. 10.936, de 12 de janeiro de 2022**. Brasília: Planalto, 2022. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 13/05/2022.

BRASIL. Câmara de Comércio Exterior. **Resolução n. 1, de 15 de janeiro de 2014**. Brasília: CAMEX, 2014. Disponível em: <www.camex.gov.br>. Acesso em: 12/01/2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Plano Plurianual 2012-2015**. Brasília: Secretaria Nacional de Economia Solidária, 2015.

CNMP - Conselho Nacional do Ministério Público. **Guia de atuação ministerial**: encerramento dos lixões e Inclusão social e produtiva

de catadoras e catadores de materiais recicláveis. Brasília: CNMP, 2014. Disponível em: <www.cnmp.mp.br> Acesso em: 6/11/2014.

CORREIOS - Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos. **Para cada necessidade existe um SEDEX**. Brasília: CORREIOS, 2022. Disponível em: <www.correios.com.br>. Acesso em: 29/05/2022.

CORREIOS - Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos. **Plano Estratégico dos Correios 2020**: ciclo 2011/2014. Brasília: CORREIOS, 2011. Disponível em: <www.correios.com.br>. Acesso em: 3/05/2014.

CORREIOS - Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos. **Relatório da Administração Correios de 2021**. Disponível em: <www.correios.com.br>. Acesso em: 10/06/2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

GRANUTECH - SATURN SYSTEMS. "Let the system work for you: complete turnkey solutions for reducing scrap tires to high-quality crumb rubber". **Granutech-Saturn Systems** [2006]. Disponível em: <www.granutech.com>. Acesso em: 14/05/2022.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatório de pneumáticos 2020**. Brasília: IBAMA, 2020. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br>. Acesso em: 09/06/2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2021**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <www.cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 12/06/2022.

KONRAD, O.; CALDERAN, T. B. “A preservação ambiental na visão da política nacional dos resíduos sólidos”. **Âmbito Jurídico** [2016]. Disponível em: <www.ambitojuridico.com.br>. Acesso em: 23/021/2016.

LAGARINHOS, C. B. F. **Reciclagem de pneumáticos**: coleta e reciclagem de pneumáticos. Co-processamento na Indústria de cimento, Petrobras SIX e pavimentação asfáltica (Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental). São Paulo: IPT, 2004.

OLIVEIRA, O. J.; CASTRO, R. “Estudo da destinação e da reciclagem de pneumáticos inservíveis no Brasil”. **Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Foz do Iguaçu: ENEGEP, 2007.

REIS, C.; FERRÃO, P. **PROTAP** - Produção, utilização e opções de fim de vida para pneumáticos. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2000.

SAHUQUILLO, M. R. “Zika Vírus: OMS declara microcefalia por Zika vírus uma emergência mundial”. **El País** [02/02/2016]. Disponível em: <www.elpais.com>. Acesso em: 12/05/2022.

CAPÍTULO 7

Modelo de Gestión de Logística Verde aplicado al Transporte de Carga Pesada

MODELO DE GESTIÓN DE LOGÍSTICA VERDE APLICADO AL TRANSPORTE DE CARGA PESADA

Jessica Fernanda Moreno Ayala

Cristhian Andrés Villacis Betancourt

Las primeras definciones de logística inversa datan de la década del 90, en donde (ROGERS, 1998) la define como el proceso de planeamiento, implementación y control, eficiente y eficaz, del flujo de materias primas, stock en procesamiento y productos acabados, así como flujo de información, desde el punto de consumo hasta el punto de origen, con el objetivo de recuperar valor o realizar un descarte final adecuado.

Teniendo en cuenta que la logística inversa es considerada como similar a la logística inversa, (MAQUERA, 2012) define las diferencias existentes entre el flujo directo y el flujo inverso en una cadena productiva:

Tabla 1 - Diferencias entre flujo directo y el flujo inverso en una cadena productiva

Flujo Directo	Flujo Indirecto
• Recursos para la estimación de la demanda. • Transporte de un punto a muchos puntos. • Precio uniforme. • Costos claros y monitoreados por sistemas de contabilidad. • Gestión de inventarios. • Métodos de marketing bien conocidos.	• Imposibilidad en la estimación de la demanda. • Transporte de varios puntos a un punto. • Precio no uniforme. • Costos menos visibles y pocas veces contabilizados. • Gestión de inventarios más compleja. • Métodos de marketing más complejos.

Fuente: Elaboración propia.

El enfoque que hace referencia a la recuperación de productos post consumo ganó más atención y esfuerzos, en función al crecimiento de sustentabilidad (FLEISCHMANN, 2000), y los productos retornados pueden ser clasificados en:

- Reciclado: es reducido a la forma primaria, uso como matria prima/aprovechamiento de componentes;
- Re-acondicionado: buen estado, limpieza/revisión;
- Renovado: igual al reacondicionado, involucra más tiempo de reparo;
- Re-manufacturado: igual al renovado, involucra desembalaje y recuperación;
- Reventa: puede ser vendido como nuevo.

La logística verde se basa en la mejora del uso de los materiales logísticos, buscando impulsar un desarrollo de la economía concentrada en materias primas, alamacenamiento, procesos y transportes amigables con el ambiente, según (NAVA, 2015). Y sabiendo que las economías que no están basadas en procesos sostenibles y sustentables están perdiendo hasta 4 puntos porcentuales en el PIB, debido al cambio climático (PEREZ, 2013); es imperativo que las empresas busquen soluciones estretégicas en los diferentes procesos logísticos basados en normativas e iniciativas medioambientales.

De acuerdo a la recopilación realizada por (AGUIRRE, 2019) se muestra claramente que varias empresas utilizan herramientas gerenciales para implementar la gesstión verde sin dejar de lado la eficiencia. Un caso particular lo representan las empresas hoteleras, que consumen gran cantidad de recursos naturales, y por lo tanto necesitan una adecuada gestión de la cadena

de suministro; sin dejar de lado que para ser más competitivos deben tener altos estándares ecológicos (YAO-FEN WANGA, 2013).

Para el enrutamiento de vehículos, la logística verde puede ser un factor clave para la organización, teniendo en cuenta la particularidad de la formación de redes; por otra parte también ayuda a controlar el ruido, una de las externalidades negativas del transporte. Así lo hicieron (GORAN C' IROVIC, 2014) utilizando redes neuronales para evaluar el rendimiento de la red en general.

En el contexto de mercado en el cual se manejan las empresas de transporte de carga pesada, se vuelve ahora imprenscindible contar con una política ambiental, y resulta más conveniente si se implementan procesos de logística verde; por ello, las empresas en general han buscado implementar esta iniciativa en sus organizaciones.

La empresa Multainers desarrolla un propuesta de modelo de logística verde para reducir el impacto ambiental y los costos en su línea de producto cajas. La propuesta consiste en la implementación de la logística verde para reducir el impacto ambiental, disminuir cosstos, y lograr una ventaja competitiva sobre otras empresas del sector. Se trabajó en la disminución en compras de materias primas, reducción en las horas de mano de obra, reducción de repuestos por mantenimientos correctivos y una reducción de la energía consumida por las máquinas al pararse para realizar las reparaciones necesarias. (LONDOÑO, 2012).

En Ecuador se desarrolló la investigación "Establecer greenlogistics como estrategia de susstentabilidad y productividad en el transporte terrestre de carga pesada para fomentar el desarrollo de la competitividad del sector importador". Se elaboró un modelo de referencia que permita a las empresas disponer de una estrategia organizacional, aplicando conceptos y técnicas de resposnabilidad y logística verde para tener una visión mdoerna de la protección al

medio ambiente. La investigación se constituye como el punto de partida para que otras empresas implementen estas estrategias en sus procesos logísticos. (YAGUAL, 2013).

Es bien sabido que la logística es una parte fundamentale en el desempeño de la cadena de suministro de las empresas, pues en ella se proporcionan los productos que se requieren en el momento preciso, ubicación adecuada, cantidad correcta y condiciones deseadas al menor costo posible (CASTELLANOS, 2015). La rapidez y eficacia con la que se pueden gestionar los sistemas productivos marcará la diferencia entre una empresa u otra, y aquí radica la importancia de la gestión logística en una empresa (CUATRECASAS, 2012).

Los indicadores logísticos son realciones de datos numéricos y cuantitativos que se aplican en la gestión logística para evaluar el desempeño y el resultado de cada proceso, incluyendo: recepción, alamacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y los flujos de información entre todos los actores del proceso logístico integral. Manejar adecuadamente los indicadores permite tomar decisiones para generar una mejora continua en las empresas (MORA, 2012).

En este contexto la logística verde se basa en la mejora del uso de los materiales logísticos, buscando impulsar un desarrollo de la economía concentrada en materias primas, almacenamiento, procesos y transporte amigables con el medio ambiente; que combinados con las tácticas de clientes, empresas y estados forman iniciativas para su implementación y un desarrollo sostenible (NAVA; QUINTERO, 2015)

La integración de la logística en el reciclaje y la eliminación de materiales de desecho de todo tipo, incluidos los productos tóxicos y peligrosos, se ha convertido en un importante mercado nuevo. La distribución inversa es un proceso integrado continuo en

el que la organización (fabricante o distribuidor) asume la responsabilidad de la entrega de nuevos productos, así como de su devolución. Esto significaría consideraciones ambientales durante todo el ciclo de vida de un producto (producción, distribución, consumo y eliminación). Por ejemplo, BMW está diseñando un vehículo cuyas partes serán totalmente reciclables.

Una ganancia comercial puede obtener los siguientes beneficios al ingresar a la logística verde:

- Reducción de las emisiones de CO2;
- Desbloqueo de importantes ahorros de costos;
- Mayor suministro;
- Optimización de la cadena (Giuntini y Andel, 1995).

METODOLOGÍA

Se realizó una investigación exploratoria, puesto que la logística verde es un área poco explorada, sobre la cual se continúan desarrollando teorías y modelos. Es una investigación descriptiva y explicativa, puesto que se caracteriza cada uno de los procesos actuales que posee la empresa, se evalúa su funcionamiento y se analizan las causas, para en base a ello proponer las soluciones adecaudas.

La presente investigación es de tipo documental, para definir los conceptos básicos de la logística verde, los modelos de gestión existentes, que servirán de base para la elaboración del modelo de gestión. Es una investigación de campo, porque la recopilación de

información para evaluar la situación actual de la Cooperativa se la realizó mediante fichas de observación, encuestas y entrevistas a los actores del proceso logístico, para establecer los procesos adecuados.

Se utilizó el Modelo SCOR para diseñar el modelo de logística verde para la Cooperativa Los Andes (FONTALVO, 2011) define al SCOR como un modelo de referencia para la estandarización de los procesos de la cadena de suminsitro y agregaa que el modelo provee una descripción unificada, facilitando de esta forma el análisis y la evaluación de cualquier cadena de suministro no solo entre una compañía y otra sino entre todas las que hacen parte de la industria.

El modelo de gestión por procesos también fue utilizado en la presente investigación, se basa en la elaboración de modelos de los sistemas con los que opera una institución u organización, concibiendo al sistema como un conjunto de procesos interrelacionados mediante vínculos de causa y efecto.

El propósito final de la gestión por procesos es asegurar por medio de los modelos, que todos los procesos de una organización se desarrollen de forma coordinada, mejorando la efectividad y la satisfacción de todas las partes involucradas (HUILCA; MENDOZA, 2017)

Población y Muestra

Para la aplicación de los intrumentos se establecen los principales actores del proceso logístico de la Cooperativa Los Andes:

Tabla 2 - Población y muestra

-	**Población**	**Muestra**
Clientes	1 000	278
Conductores	20	20
Estibadores	11	11

Fuente: Elaboración propia.

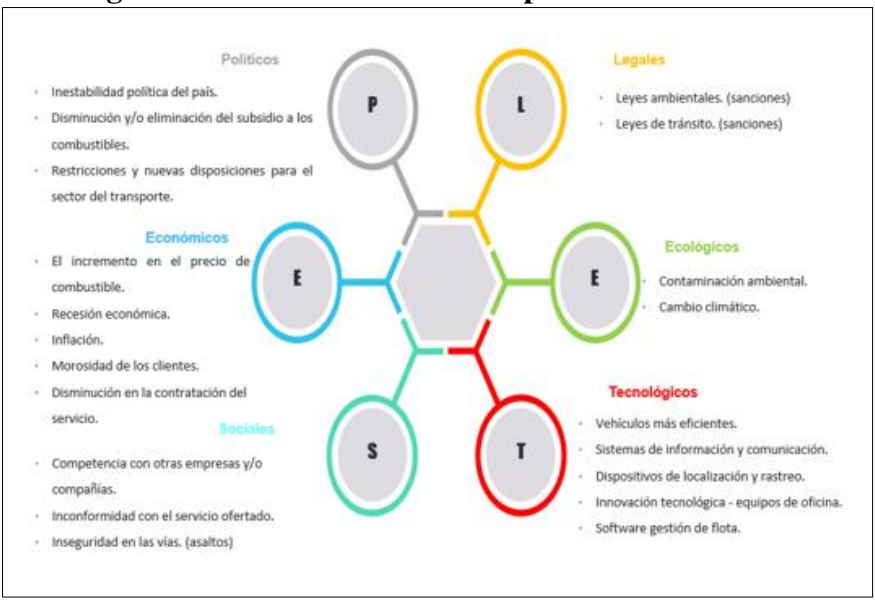
Con estos datos se realizaron encuestas, entrevistas y fichas de observación; para construir el diagnóstico de la empresa a través de: un análisis PESTEL, matriz FODA de la empresa. Con ello se puede establecer el mapa de procesos y generar elementos del modelo de gestión de logística verde.

RESULTADOS

Análisis PESTEL

Para analizar el macro entorno es imprescindible identificar los factores que tienen impacto en la Cooperativa de Transporte Pesado Los Andes, para ello se emplea el análisis PESTEL, el cual es una herramienta utilizada en la dirección estratégica de las organizaciones que permite optimizar la gestión de la dirección, evaluar los riesgos externos y adoptar estrategias que les permitan a las adaptarse a los cambios.

Figura 1 - Análisis PESTEL Cooperativa Los Andes



Fuente: Elaboración propia.

Matriz FODA

Es una herramienta fundamental para elaborar el diagnóstico de situación actual de la Cooperativa de Transporte Pesado Los Andes, aquí se definen sus fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, a través de este análisis se toman decisiones y acciones pertinentes, mejorando su enfoque actual y siendo más competente en el sector.

Tabla 3 - Población y muestra

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
• Empresa con experiencia en sector del transporte. • Flota vehicular en óptimas condiciones • Manejo adecuado de la carga. • Trazabilidad de la carga mediante la incorporación de GPS y radio en todas las unidades. • Personal comprometido. • Clientes leales. • Servicio de calidad.	• Creciente demanda de transporte de mercancía. • Adquisición de vehículos más eficientes y amigables con el medio ambiente. • Mejor imagen comercial para los clientes. • Incorporación de nuevas rutas. • Mal servicio de otras empresas del sector. • Aumento del precio de fletes. • Asociación con otras empresas.
DEBILIDADES	**AMENAZAS**
• Motivación al personal. • Falta de publicidad y marketing. • La cooperativa no cuenta con políticas ni lineamientos de conservación medio ambiental. • Comunicación ineficiente. • Vehículos sobrecargados y mercancía en contacto directo con la superficie. • Organización de la mercancía en bodega. • Mejora continua de los procesos.	• Competencia desleal de otras compañías de carga pesada. • Disposiciones del Estado. • Precio del combustible, neumáticos y otros insumos necesarios. • Desastres naturales. • Emergencia sanitaria. • Empresas en las cuales se entrega la mercancía no cuentan con personal, ni con las instalaciones físicas apropiadas para descargar la mercancía, poniendo en riesgo al personal de la Cooperativa. • Estado de las vías.

Fuente: Elaboración propia.

Mapa de Procesos

Es imprescindible en un proceso logístico establecer el mapa de procesos y las actividades esenciales que se cumplen dentro de él.

Figura 2 - Mapa de Procesos Cooperativa Los Andes



Fuente: Elaboración propia.

Logística de entrada:

- La recepción de la mercancía que es dejada en las instalaciones de la cooperativa por los clientes.
- Recepción de la mercancía que llega de las sucursales a la matriz.
- Almacenamiento de la mercancía en bodega o colocada en el área temporal de carga.

Operaciones:

- Carga y descarga de la mercancía.
- Inspección de las características y estado de la mercancía.
- Verificación de la mercancía que llega a las instalaciones de la matriz mediante la guía de transporte.
- Asignación de los vehículos.
- Asignación de rutas.

Logística de salida:

El transporte de mercancías es el eje central en la gestión de Cooperativa de Transporte Pesado Los Andes, dentro de esta actividad primaria también forma está incluido:

- Inspección de los neumáticos.
- Entrega de viáticos.
- Documentación.

Marketing:

- Publicidad en redes.
- Información de la gestión realizada en la página web de la cooperativa.
- Medio de comunicación.

Servicio:

- Satisfacción del cliente.
- Servicio de calida

Gestión de Bodega

En el caso de la Cooperativa de Transporte Pesado Los Andes, el tipo de almacenamiento que se maneja en bodega se define como desorganizado o caótico, debido a que la mercancía es ubicada en el primer lugar o espacio que se encuentre libre, no existen áreas asignadas para su clasificación y tampoco se cuenta con un sistema para hacerlo.

Tabla 4 - Gestión de Bodega

Parámetros	Cumple	No cumple
Únicamente el personal de la cooperativa tiene acceso a la bodega.	X	
El personal asignado conoce las funciones específicas de su puesto.	X	
Custodia fiable de la mercancía.	X	
La recepción y el despacho de la mercancía se lo realiza con la documentación respectiva.	X	
Control minucioso de la mercancía.		X
Clasificación de la mercancía.		X
Uso óptimo del espacio disponible.		X
Estantería destinada exclusivamente para paquetería, carga ligera y pequeña.		X
Limpieza de bodega.		X
Reportar la presencia de situaciones que afecten las condiciones en bodega y comprometan el estado de la mercancía.	X	
Se aprovecha la iluminación natural	X	
Innovación tecnológica contribuye a una gestión óptima.		X
Control y verificación de los insumos para los vehículos.	X	

Fuente: Elaboración propia.

Gestión de flota vehicular

En el caso de la Cooperativa de Transporte Pesado Los Andes, la gestión de su flota vehicular se convierte en un requisito imprescindible al ser el eje central del servicio que ofrece. Mediante la planificación, organización y coordinación de los vehículos que tiene a disposición busca aumentar su eficiencia y productividad, tomando como apoyo recursos tecnológicos, plataformas virtuales y software que le permitan ser más competitiva en el sector y tomar decisiones que contribuyan a mejorar su gestión, garantizando con la satisfacción.

Tabla 5 - Gestión de flota vehicular

Parámetros	Cumple	No cumple
Planificación de rutas	X	
Asignación de vehículo	X	
Monitoreo de combustible		X
Tecnología a bordo (Dispositivos GPS)	X	
Revisión del estado del vehículo antes de realizar un viaje	X	
Clasificación de la mercancía		X
Uso óptimo del espacio disponible		X
Tiempo de entrega de la carga	X	
Velocidad de circulación apropiada	X	
Impacto reducido en el medio ambiente		X
Mantenimientos programados	X	
Backhaul	X	
Información en tiempo real		X

Fuente: Elaboración propia.

Matriz de identificación de impactos ambientales

Esta matriz permite determinar cuáles son los impactos generados en cada parámetro como consecuencia de las actividades que realiza la cooperativa para la prestación del servicio. Se realiza una matriz de Leopold simplificada, la Cooperativa de Transporte Pesado Los Andes en la ejecución de sus actividades genera 29 interacciones, 14 de ellas tienen un impacto sobre los factores abióticos, 3 interacciones en los factores bióticos y 12 interacciones en los factores socio-económicos.

Tabla 6 - Matriz de identificación de impactos ambientales

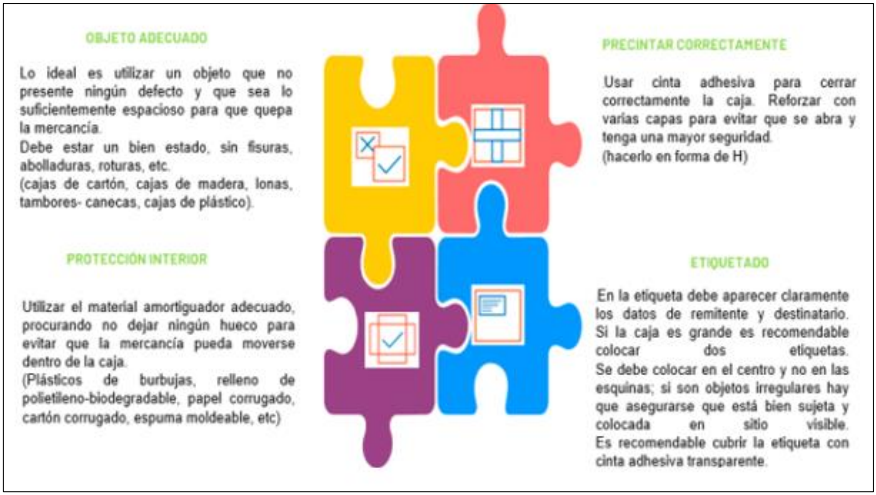
Factores ambientales	Componentes	Parámetros	Acciones							
			Actividades administrativas	Ingreso de vehículos a las instalaciones	Recepción de la mercancía (clientes)	Carga y descarga de la mercancía	Almacenamiento	Transporte y distribución de la mercancía	Mantenimiento menor de los vehículos	Aseo y mantenimiento de instalaciones
Abióticos	Aire	Calidad del aire		⊗				⊗		
		Partículas						⊗		
		Gases						⊗		
		Ruido				⊗		⊗		
	Agua	Calidad del agua							⊗	
	Suelo	Residuos no peligrosos	⊗			⊗	⊗			⊗
		Residuos peligrosos		⊗				⊗	⊗	
Bióticos	Flora	Hábitats (Áreas verdes)						⊗	⊗	
	Fauna	Especies (aves, mamíferos, insectos)						⊗		
Socio-económicos	Económico	Empleo	⊗			⊗		⊗		⊗
		Economía local						⊗	⊗	
	Social	Desarrollo urbano			⊗			⊗		
	Salud	Riesgo en la salud de las personas		⊗		⊗		⊗	⊗	

Fuente: Elaboración propia.

Propuesta de Gestión de Logística Verde para la Cooperativa Los Andes

En la se muestran los lineamientos y disposiciones concerniente a lo establecido en la aplicación de logística verde, lo cual le permitirá a la cooperativa obtener beneficios en cuanto al ahorro de los recursos, mayor rentabilidad y competitividad y el incremento de su imagen comercial; fomentando el transporte sostenible de mercancías en el sector de carga pesada y responsabilidad con el medio ambiente.

Figura 3 - Embalaje adecuado



Fuente: Elaboración propia.

1. *Backhaul*: Es un concepto que maneja a la perfección la Cooperativa de Transporte Los Andes, debido a que ninguno de los vehículos que conforman la flota ralizan viajes en vacío. Al cubrir una ruta ya sea desde

la matriz hacia sus sucursales o viceversam los vehículos siempre van y regresan cargados. Esto se traduce en optimización de los recursos, reducción de costos y competitividad.

2. *Optimización*: La optimización de rutas se vuelve crucial para acortar tiempos y distancias. La tecnología juega un papel fundamental en este tema debido a que siempre va a proporcionar la ruta más óptima.

3. *Vehículos más eficientes*: La incorporación de vehículos eléctricos ess una alternativa a considerar para las empresas que se dedican al transporte de mercancías por carretera, pero su costo, su autónomo, la capacidad y la infraestructura requerida para cargar estos vehículos, por lo que no es una idea atractiva actualmente par las empresas por la fuerte inversión que requiere quedando como una visión para el futurol; a pesar de ello algunas empresas del sector han apostado por vehículos sostenibles que cumplan con los requerimientos EURO 3 y EURO 4.

4. *Packing*: Se propone una alternativa al packing que posee la cooperativa.

5. *Mantenimiento oportuno:* Establecer un cronograma de mantenimiento para los vehículos de la cooperativa, lo que garantizará que las unidades se encuentren en óptimas condiciones, además acontribuirá a: prolongar la vida útil, evitar desperfectos que originen elevados costos de reparación, reducir la generación de CO_2; mejorando así la eficiencia en los processos logísticos asegurando la competitividad de la cooperativa.

6. *Energías renovables:* Adoptar la utilización de biocarburantes, e instalar paneles solares en las instalaciones con la finalidad de aprovechar esta energía.

CONCLUSIONES

Mediante el análisis PESTEL se evidenció que el macro entorno de la Cooperativa Los Andes está condicionado por aspectos como la restricción al sector transporte, precio del combustible, sanciones por incumplimiento de la ley, innovación vehicular y contaminación; por otra parte, la matriz FODA evidencia las fortalezas y oportunidades de la empresa, sobre las cuales se enfoca el modelo de gestión de logística verde.

Se establecieron objetivos y beneficios de la aplicación de esta iniciativa, creando una política ambiental, estableciendo un adecuado mapa de procesos que se condicen con los objetivos medioambientales, característicos de un modelo de logística verde, otorgando además otros beneficios a la empresa como: lineamientos de eco-drive (conducción eficiente), lineamientos ecológicos aplicables en la oficina, lineamientos en cuanto a la manipulación y levantamiento de carga, manipulación adecuada de residuos que garanticen la seguridad de los estibadores, asignaciones en bodega para carga frágil, pequeña, mediana y grande.

Todas las propuestas generadas durante la investigación se aplicarán junto con la definición de los indicadores logísticos pertinentes, para un adecuado control y monitoreo del modelo de gestión de logística verde.

REFERÊNCIAS

AGUIRRE, G. **Aplicaciones de logística Verde en Contextos Empresariales** (Tesis de Especialista en Gerencia Logística Integral). Bogotá: UMNG, 2019.

BOZˇANIC, D.; PAMUCˇAR, D.; C'IROVIC', G. "Green logistic vehic lerouting problem: Routing light delivery vehicles". **Expert Systems with Applications**, vol. 41, 2014.

CASTELLANOS, A. **Logística Comercial Internacional**. Barranquilla: Universidad del Norte, 2015.

CUATRECASAS, L. "Gestión de la Calidad Total. Diseño, gestión y control de la calidad". **Albasanz**, vol. 2, 1999.

FLEISCHMANN, M.; KRIKKE, H.; DEKKER, R.; FLAPPER, S. "A characterization of logistics net Works for product recovery". **Omega**, vol. 28, n. 6, 2000.

GIUNTITINI, R.; ANDEL, T. "Master thesix R's of reverse logistics, Transportation and Distribution". **American Journal of Industrial and Business Management**, vol. 36, n. 4, 1995.

LONDOÑO, J. **Desarrollo de una propuesta de modelo de logística verde que permita reducir el impacto ambiental y los costos en la empresa Multainers Colombia en su línea de producto cajas** (Tesis de Grado en Ingeniería Industrial). Bogotá: PUJ, 2012.

MAQUERA, G. "Logística verde e inversa, responsabilidad universitaria socioambiental corporativa y productividad". **Apuntes Universitarios**, vol. 2, n. 1, 2012.

MORA, L. “Indicadores logísticos y sus objetivos”. **Sítio Eléctrico Meet Logistics** [2019]. Disponible em: <www.meetlogistics.com>. Acceso em: 05/05/2019.

NAVA, C.; QUINTERO, Y. “Logística Verde y Economía Circular”. **International Journal of Good Conscience - Daena**, vol. 10, n. 3, 2015.

PEREZ, W. **Criterios ambientales y niveles de adopción en una cadena de suministro del sector agroindustial para ser considerada verde** (Tesis de Maestría en Sistemas de Gestión Integrados). Bogotá: EPN, 2016.

ROGERS, D.; TIBBEN-LEMBKE, R. “Difference between forward and reverse logistics in a retail environment”. **Supply Chain Management: An International Journal**, vol. 7, n. 5, 2002.

TSAIA, C.; LEEA, Y.; CHENB, S.; WANGA, Y. “Developing green management standards for restaurants”. **An International Journal of Hospitality Management**, vol. 34, 2013.

YAGUAL, M. **Establecer green logistics como estrategia de sustentabilidad y productividad en el transporte terrestre de carga pesada para fomentar el desarrollo de la competitividad del sector importador** (Tesis de Maestría). Bogotá: ULVR, 2013.

CAPÍTULO 8

Logística Estratégica como Ferramenta de Redução de Custos em Insumos de uma Indústria de Produtos Plásticos

LOGÍSTICA ESTRATÉGICA COMO FERRAMENTA DE REDUÇÃO DE CUSTOS EM INSUMOS DE UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PLÁSTICOS[3]

Adriano Marinheiro Pompeu

Jonathan Ferreira de Anselmo

Volmir Rabaioli

O processo logístico no Brasil, muitas vezes é marcado por dificuldades relacionadas às práticas de distribuição de bens de consumo, matéria-prima e insumos. Toda empresa necessita de alguma maneira de um adequado processo logístico, neste contexto, surge à necessidade de analisar a logística disponível nas empresas, a fim de buscar melhores alternativas pertinentes à redução de custos.

De modo geral, as organizações possuem diversas áreas que se relacionam entre si para um determinado fim. Tais repartições precisam estar em constante análise prezando por melhores margens no que se refere a menores custos, desempenho, eficácia e qualidade.

Dentre as áreas que representam custos expressivos, destaca-se a logística, que de acordo com Ballou (1993) os custos envolvidos no transporte e do estoque, são geralmente os mais importantes, pois se trata do elo principal dentro da cadeia logística.

[3] Uma versão prévia do presente capítulo foi publicada em: POMPEU, A. M.; ANSELMO, J. F.; RABAIOLI, V. "Logística Estratégica como Ferramenta de Redução de Custos em Insumos de uma Indústria de Produtos Plásticos". *Ideias e Inovação - Lato Sensu*, vol. 5, n. 3, 2020.

Neste contexto, uma determinada indústria localizada na cidade de Marechal Deodoro no Estado de Alagoas, ao analisar alternativas referentes à redução de custos relacionados à logística, vislumbrou uma promissora oportunidade por meio da adequação da logística de um determinado insumo utilizado em seu processo produtivo.

No processo produtivo de tubos e conexões plásticos, são utilizadas toalhas industriais para a limpeza de resíduos oleosos, tais insumos são utilizados e descartados de acordo com normas e regulamentações, uma vez que estes resíduos oleosos são prejudiciais ao meio ambiente. Neste caso, visando melhor aproveitamento, após envio para lavagem adequada em outra localidade, às toalhas são novamente reutilizadas.

Entretanto, existem custos relacionados ao transporte e manuseio destes insumos, que atualmente é efetuado por um fornecedor. Neste caso, este trabalho visa à análise da redução de custos por meio de um estudo de caso realizado na empresa situada na cidade de Marechal Deodoro, com o intuito de buscar alternativas viáveis no que tange melhores práticas logísticas disponíveis para a empresa.

Assim ao analisar a quantidade ideal deste insumo, a fim de utilizá-lo durante um determinado período, percebe-se que o valor atual pago no transporte, poderá ser reduzido e otimizado, uma vez que se constatou que o aumento da demanda para a utilização do mesmo, possui um valor excedente em seu transporte, e, neste caso, existe a possibilidade de uma análise logística para diminuir os custos com transporte.

Neste contexto, existem muitos desafios logísticos a serem analisados, dentre eles está um dos principais, que é balanço entre as despesas, e a nivelação de serviços proporcionados aos clientes. Visto que, os clientes têm prezado por melhores produtos e serviços,

com custos reduzidos, sendo tal fato estimulado pela extensa abertura dos mercados, tornando-o cada vez mais competitivo (LIMA, 2002).

Este trabalho propõe uma adequação da logística disponível na empresa analisada, a fim de buscar uma redução de custos no processo logístico. Para que este trabalho fosse possível, foi realizado o estudo de caso, visando tal redução de custos, prezando por melhor atendimento às necessidades da empresa, proporcionando-a uma melhor execução no seu trabalho, atendendo de forma geral todas as expectativas, desde o suprimento até a utilização no serviço final.

LOGÍSTICA ESTRATÉGICA

De acordo com Christopher (1997), o processo de negociação está ligado ao modo estratégico referente à logística dentro de algumas etapas que são elas: a aquisição, movimentação, armazenamento dos materiais e os produtos acabado, assim como os fluxos de informações relacionados à organização, atribuído com os seus canais de marketing, no intuito de poder aumentar os lucros presentes e futuros atendendo aos pedidos com o mínimo custo.

O custo logístico é a segunda maior despesa de uma empresa, perdendo apenas para o custo de aquisição da matéria prima. De acordo com sua relevância, a diminuição dos custos logísticos é de extrema importância. Em países com mais tecnologia, isto representa, em média, 10% do PIB, enquanto no Brasil, estima-se que esse valor seja o dobro desse montante, por este motivo, esta diminuição de custos pode significar um aumento na margem de lucro das empresas (BALLOU, 1993).

No Brasil a pouca importância atribuída ao gerenciamento das atividades de transporte é contrária ao que ocorre nos EUA, onde a perspectiva para contratação desses serviços mudou de uma lógica baseada simplesmente em preços para outra que busca a eficiência e a qualidade com base num relacionamento de parceria (GIBSON; SINK, 1993).

Neste contexto é possível identificar à logística como uma ferramenta que está envolvida a cadeia de suprimentos, assim promovendo o planejamento e a coordenação do fluxo de materiais desde a matéria-prima ao cliente final (LIMA, 2002).

Kaminski (2004), relata que para efetuar uma boa gestão das despesas dentro da área logística, deve-se atentar para os seguintes fatores: tomada de recursos financeiros, acuracidade de estoques, controle sobre terceirização, gerenciamento do custo versus nível de serviço prestado, diminuição ou eliminação de gargalos, avaliação de desempenho do sistema e busca por melhoria nos processos.

Diante do novo cenário econômico do Brasil, a logística tornou-se uma das áreas-chaves, contribuindo com o seu crescimento por meio dos resultados no aumento da rentabilidade nas empresas, que buscam melhores resultados dentro de seus processos como um todo (LOPES, 2005).

A logística e suas diversas definições levam a um conjunto de terminologias com o intuito de serem compreendidas por diversas áreas, onde se desenvolve, por meio dos seguintes processos: transportes, distribuição, suprimentos, administração de materiais, operações dentre outras (BALLOU, 1993).

Segundo Robles (2001), alguns dos conceitos referentes a logística podem ser entendidos por meio dos Sete Certos (7C's) da logística: disponibilização do produto certo, com as quantidades certas, na circunstância certa, no lugar certo, no momento certo, para o cliente certo, ao custo certo.

Dentro dos custos envolvidos ao processo logístico estão relacionados os seguintes: 46% dos custos logísticos são referentes ao transporte, 28% ao armazenamento, 18% à manutenção de estoques e 6% à administração. Com isso percebe-se que uma logística bem elaborada, e uma parceria com a transportadora, podem ser ideais para tenta reduzir custos (HONG, 1999).

O *Supply Chain Management* (suprimentos, produção, distribuição) vislumbra a obrigação gerencial dos custos, por meio dos seus processos, visto que os custos logísticos são responsáveis por uma determinada parcela dos gastos gerais dentro de uma organização empresarial (BALLOU, 2001).

Para Novaes (2007), os principais objetivos na cadeia logística, são: o processo de roteirização visando proporcionar um alto nível de serviço aos clientes, mantendo os custos operacionais e de capitais tão baixos quanto possível, obtendo-se ganhos para ambas as partes.

Os indicadores de desempenho, bem como sua formação em uso para o meio de comunicação, servem para compreender a utilização da perspicácia direta ao processo de gestão, o que é, minuciosamente, importante na logística, e que se requer um bom controle de medidas que estão relacionados a tempo, lugar, quantidade, qualidade e custos (FARIA; COSTA, 2005).

Para Ballou (2006), a logística está ligada ao processo e adaptação do planejamento, por meio de uma implantação sistemática, no intuito em buscar por melhoria em meio a um controle de fluxo eficiente e eficaz dos insumos, além de bens materiais, com o fluxo de serviços, dentro de uma área com vantagens competitiva atrás de oportunidades e aperfeiçoamento. Essa definição e nada mais que a logística dentro do processo, que significa inclui todas as atividades importantes para a

disponibilização de bens e serviços aos consumidores quando e onde estes quiserem adquiri-los.

Cavanha Filho (2001), a Logística pode ser definida como parte do processo da cadeia de suprimento que planeja, programa e controla o eficiente e efetivo fluxo e estocagem de bens, serviços e informações relacionadas, do ponto de origem ao ponto de consumo, visando atender aos requisitos dos consumidores. Em diversas outras definições e significados, a Logística leva a um conjunto de terminologias para designar as áreas onde se desenvolve, tais como: transportes, distribuição, distribuição física, suprimento e distribuição, administração de materiais e operações.

Segundo Rodrigues (2002) a logística pode ser entendida por meio dos seguintes conceitos, como adquirir, manusear, transportar, distribuir e controlar eficazmente os bens disponíveis. Mediante a esses conceitos pode-se afirmar que um negócio qualquer pode gerar quatro tipos de valor em produtos ou serviços: forma, tempo, lugar e posse. Essa forma de utilidade está relacionada ao fato de o produto estar disponível e pronto para uso/consumo.

Além disso, a distribuição física é a atividade mais importante em termos de custos Logísticos, já que é responsável por cerca de 2/3 do total desses custos, e, portanto, deve ser entendida e controlada (BALLOU, 1993). Neste contexto a distribuição física é o ramo da Logística Empresarial que trata de todas as etapas necessárias a esse processo de disponibilização do produto, desde a movimentação e a estocagem dos produtos acabados, até o processamento de pedidos e sua entrega.

COLETA DE DADOS

Por meio dos autores pesquisados, percebe-se a necessidade buscar alternativas viáveis para redução de custos para a empresa em

análise, uma vez que a mesma almeja continuar ser competitiva no mercado onde está inserida. Neste contexto, este estudo de caso foi realizado nesta empresa de produtos plásticos localizada na cidade de Marechal Deodoro no Estado de Alagoas.

A pesquisa por uma possível redução de custos teve como foco, um determinado insumo utilizado no processo produtivo. Este insumo (toalhas industriais) é de suma importância para o processo, pois é um item utilizado para limpeza de máquinas, equipamentos e ferramentas, com a finalidade de remover resíduos oleosos presentes ao final da produção. Por sua importância, as toalhas industriais, carecem ser adquiridas de maneira eficaz, prezando por sua disponibilidade com custos acessíveis.

Neste caso, percebeu-se a importância de reduzir custos por meio da busca por outros fornecedores, pois, foi verificado que apenas um fornecedor efetua o processo de transporte das mesmas. A partir dessa constatação, iniciou-se a análise da logística presente na empresa em estudo, com foco nos transportes realizados para aquisição e devolução destas toalhas industriais.

No momento o consumo mensal das toalhas industriais é de 3.500 unidades, e, essa quantidade utilizada é distribuída para alguns setores da produção, que as utilizam para realização de suas tarefas diárias.

Estas toalhas são utilizadas nestas tarefas diárias para remover óleos, graxas, resinas, solventes e outros resíduos resultantes do processo produtivo. Atualmente, elas substituíram de forma ecológica o trapo e a estopa, uma vez que são mais eficientes, econômicas, recicláveis e eliminam a geração de resíduos sólidos com elevado nível de contaminantes.

Após a utilização das toalhas, os colaboradores não as descartam, o procedimento adotado é de devolvê-las ao setor de almoxarifado para que as mesmas sejam trocadas por toalhas limpas,

pois, estas toalhas são locadas e não apenas compradas, por se tratarem de um insumo específico e diferenciado.

O setor do almoxarifado fica responsável pela troca dessas toalhas locadas após sua utilização, e, estas quantidades são inseridas no sistema da empresa, para que seja gerado o consumo mensal por área. Este consumo é analisado por meio de indicadores prezando não exceder a quantidade mensal mensurada de 3.500 unidades.

Neste caso, estas toalhas são conferidas, embaladas e estocadas até a próxima remessa ser entregue pelo fornecedor atual, e, no momento da entrega, o fornecedor também realiza a coleta das toalhas sujas, sendo que este procedimento é realizado uma vez a cada mês.

Este fornecedor atual está encarregado por toda a parte logística, como a entrega, coleta e a higienização das toalhas sujas e retorno com as toalhas limpas, que a princípio tem um período de utilidade, ou seja, quando as mesmas não podem ser mais reutilizadas, são descartadas pelo fornecedor de acordo com as regulamentações exigidas pelos órgãos ambientais.

Neste contexto, a empresa analisada efetua o pagamento apenas pela locação das toalhas limpas, os demais processos que correspondem à logística por meio do transporte, são de responsabilidade deste fornecedor atual. O valor pago mensalmente por este serviço de é de R$ 4.113,00 reais e esse valor é referente às 3.500 unidades mensais.

Esse fornecedor atual está localizado no município de Jaboatão dos Guararapes/PE, e, a princípio é o único que fornece este tipo de produto juntamente com o serviço que se adéqua a necessidade da empresa. Prezando pela busca por menores preços, foram realizadas pesquisas por outros fornecedores em todo o Nordeste, e depois em demais regiões. Alguns possíveis

fornecedores foram detectados, entretanto, o valor cobrado e a logística não atendiam a os parâmetros da empresa.

Durante a busca por novos fornecedores, o processo produtivo da empresa em análise intensificou-se, e respectivamente a demanda pelas toalhas industriais. Este aumento na demanda pelo consumo mensal, fomentou a necessidade de buscar novas alternativas de redução de custos, neste sentido, foi necessário negociar com o fornecedor atual um novo contrato, uma vez que a demanda aumentou. Infelizmente, após diversas negociações, não foi possível reduzir o preço dos serviços prestados, mesmo com o aumento da demanda.

Diante a negociação sem êxito, a pesquisa intensificou-se guiada pela busca por melhores margens e alternativas logísticas viáveis, neste contexto, foi encontrado na cidade de Joinville/SC, um novo fornecedor que poderia atender os padrões logísticos e de custos neste mesmo tipo de serviço. Após alguns contatos e pesquisas, foi constatado que o nível do serviço oferecido por este novo fornecedor conseguiria atender completamente a demanda da empresa e seus padrões, entretanto, devido à distância, a logística carecia de novos estudos.

Neste sentido, corroborando com as afirmações de Ballou (1993), quando o autor menciona que a diminuição de custos pode acarretar aumento da margem de lucro e consequentemente maior competitividade, neste momento, buscou-se o aprofundamento dos estudos logísticos, fundamentados pelas teorias presentes neste trabalho, a fim de analisar a empresa prestadora do serviço, assim como suas capacidades e restrições, para se encarregar de todo o processo de fornecimento e coleta das toalhas industriais.

Atualmente a empresa de produtos plásticos analisada, trabalha com uma transportadora parceira para escoar seus produtos acabados direto a seus clientes e distribuidores, sobretudo também,

para transportar os produtos acabados, entre as empresas matriz e filial, dos produtos produzidos em cada empresa.

Percebe-se que a complexidade das operações logísticas, principalmente em encontrar um fornecedor que seja um parceiro estratégico, torna-se extremamente fundamental, uma vez que de acordo com Gibson e Sink (1993), perspectiva para contratação de serviços, vai além da busca por menores preços, tornando-se uma busca por eficiência e a qualidade com base num relacionamento de parceria.

Sendo assim, o insumo seria recebido por esta transportadora parceira que viria de Joinville/SC com destino a Marechal Deodoro/AL, iniciando as operações logísticas com as toalhas industriais novas e higienizadas. Entretanto, foi identificado que o retorno dessas toalhas sujas com resíduos oleosos, não poderia ser realizado pela mesma transportadora, uma vez que esta transportadora, não possui licenciamento adequado para transportar resíduos com potencial risco ao meio ambiente.

Fica nítido que de acordo com Wanke (2008), que as parcerias logísticas, por mais benefícios que possam gerar e por mais histórias de sucessos que sejam divulgadas em revistas especializadas, são relações comerciais caras em função do tempo e do esforço consumido para sua operacionalização no dia-a-dia. Ou seja, as atividades terceirizadas a um parceiro devem levar em consideração que o mesmo seja um fornecedor especializado, com propriedade e capacidade plena de atendimento aos padrões da empresa contratante.

Rezende (2008), afirma que o processo deve começar por uma análise que permita verificar se a empresa está preparada para a terceirização. Neste sentido o autor também alerta que a maioria das empresas inicia o processo de terceirização de forma equivocada, ou seja, escolhendo os prestadores de serviço, e que esta etapa deveria

ser uma das últimas a ser avaliada no processo, antes a empresa deveria avaliar se realmente está preparada para a mudança que o processo de terceirização irá provocar em suas operações.

Após buscas sem êxito, impossibilitada pelo parâmetro da falta de licenças ambientais por parte dos fornecedores, foram iniciadas novas pesquisas por transportadoras licenciadas. Nesse momento, percebeu-se que, mesmo que o fornecedor impossibilitado de enviar toalhas industriais para outros estados, este, fornece tais insumos para uma filial da empresa analisada em Joinville/SC.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

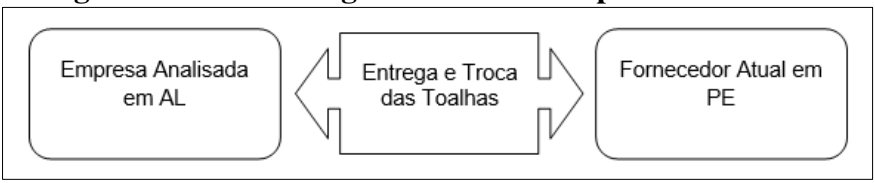
Atualmente a empresa analisada utiliza em seu processo produtivo as toalhas industriais para a realização de limpeza de materiais contaminantes tais como: óleos e lubrificantes de seus maquinários industriais e ferramentas. Assim tornando-se, essencial a disponibilização deste insumo para o seu processo.

As quantidades utilizadas dessas toalhas mensalmente equivalem a 3.500 unidades, e o total pago por este serviço ao fornecedor atual é de R$ 4.113,00 reais ao mês, ou seja, aproximadamente R$ 1.17 por unidade. Com o aumento na demanda de utilização deste determinado insumo e, ao mesmo tempo com o intuito de reduzir custos em seu processo, foi necessário iniciar buscas por novos fornecedores.

As pesquisas por novos fornecedores foram iniciadas nas proximidades da empresa analisada, porém os valores cobrados ultrapassaram o valor praticado pelo atual fornecedor, e muitos deles não atendiam a necessidade por meio da logística, sendo assim, tornando-se inviável para a empresa analisada.

O fornecedor atual está encarregado por toda a parte logística, desde a entrega do produto, como a coleta, que por vez é realizada a cada mês após a utilização do insumo na empresa analisada. Como podemos observar na ilustração da Figura 1 que representa o processo logístico atual.

Figura 1 - Processo logístico atual da empresa em análise



Fonte: Elaboração própria.

Neste contexto, após várias negociações com o fornecedor atual, não houve êxito para a redução do valor pago por este serviço atualmente. Sendo assim, iniciou-se as buscas por outros possíveis fornecedores, a empresa identificou uma boa oportunidade de parceria com um possível fornecedor que está localizado na cidade de Joinville/SC, sendo que este atende atualmente a unidade Matriz da empresa analisada.

A partir daí, iniciaram-se as negociações entre a empresa analisada e o fornecedor proposto, após o envio da cotação referente às quantidades que seriam necessários para utilização em seu processo, visto que, após ter identificado o aumento em sua demanda mensal desse insumo, a cotação solicitada para as toalhas foram de 5.000 unidades ao mês.

Neste contexto, o fornecedor proposto, após receber a cotação com os dados necessário das quantidades referente às

toalhas para a utilização mensal da empresa analisada, enviou o valor que seria cobrado por este serviço, ou seja, o valor apenas pela locação dos insumos que é de R$ 0,41 centavos por cada unidade, totalizando em R$ 2.050,00 reais ao mês, esse valor será pago pela quantidade de 5.000 toalhas.

Fica perceptível que a viabilidade econômica ao adquirir os insumos com este fornecedor proposto, uma vez que a empresa analisada terá uma redução de custos significativa conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Cenários Analisados para Redução de Custos

CENÁRIOS ANALISADOS	UND	QTD	TOTAL
Valor Pago Atualmente sem Aumento da Demanda	R$ 1,18	R$ 3.500,00	R$ 4.113,00
Valor A Ser Pago com Aumento da Demanda	R$ 1,18	R$ 5.000,00	R$ 5.875,00
Valor Cotado Sugerido com Aumento da Demanda	R$ 0,41	R$ 5.000,00	R$ 2.050,00

Fonte: Elaboração própria.

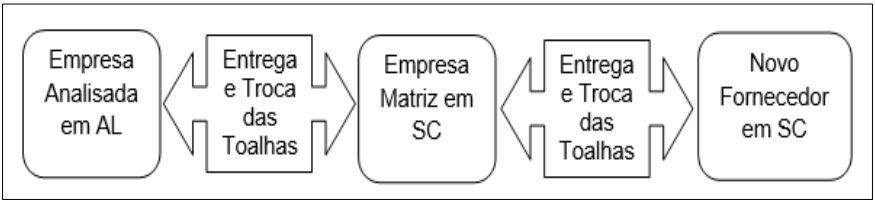
Entretanto ao iniciar o planejamento logístico, também fica perceptível que este fornecedor proposto, por estar localizado na cidade de Joinville/SC, teria um custo de transporte elevado, inviabilizando seu atendimento a empresa analisada.

Neste caso, de acordo com Ballou (2006) surge a necessidade de um planejamento eficiente por meio de práticas de roteirização e

transporte, tais como: melhoramento no processo, redução de custos, níveis de serviços prestados, dentre outros.

A fim de alcançar um planejamento eficiente, como descrever Ballou (2006), buscou-se a adequação às necessidades da empresa, e, sugere-se o seguinte modelo apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Processo Logístico Proposto para a Empresa em Análise



Fonte: Elaboração própria.

De acordo com este planejamento, para que a empresa analisada pudesse ser atendida pelo fornecedor proposto, foi proposto que por meio do planejamento entre as empresas, ocorre-se de maneira que não afetassem suas atividades rotineiras. Visto que o fornecedor continuaria entregando os insumos na empresa matriz em SC, e, a matriz se encarregaria de enviar tais insumos para a empresa analisada em AL. Quanto às devoluções, ocorrerão a cada três meses, conforme planejamento de envio de materiais para a empresa matriz.

No mais, ocorrendo deste modo proposto, a empresa analisada realizará o pagamento equivalente aos insumos contratados com o fornecedor e as entregas não possuirão custos, uma vez que não serão efetuadas conforme as programações

rotineiras de envio e recebimento entre a matriz e a empresa analisada.

Por meios de definições referentes à logística, percebe-se que de acordo como referenciado por Robles, (2001), os Sete Certos (7C's) da logística: disponibilização do produto certo, com a quantidade certa, na circunstância certa, no lugar certo, no momento certo, para o cliente certo, ao custo certo, estará sendo aplicado de maneira apropriada na empresa foco deste estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo de caso mostra que, as empresas estão em busca por reduções de custos, devido à competitividade acirrada no mercado onde estão inseridas, minimizando ao máximo as dificuldades das práticas de distribuição de bens e insumos, eliminando os obstáculos encontrados em seu processo logístico.

Na empresa analisada não foi diferente, mediante ao cenário econômico que o país está passando, isso se reflete de modo que se torna constante a busca por alternativas viáveis para solucionar as dificuldades encontradas. Com isso, surge a necessidade de adaptações que sejam adequadas às necessidades da empresa por meio da logística, buscando reduções de custos e tornando-a, cada vez mais competitiva no mercado.

Para encontrar essas soluções, foram realizadas análises por meio da logística, na busca de fornecedores e transportadoras que atendessem aos padrões exigidos pela empresa analisada tais como: custo, produto e serviço prestado. Neste contexto, para que essas solicitações fossem atendidas, foi preciso uma melhor elaboração do fluxo logístico de serviço prestado, a fim de tornar-se mais eficiente e eficaz.

Essa pesquisa resultou em soluções adequadas referentes ao transporte apropriado após o aumento da demanda de um determinado insumo, visto que, sua quantidade mensal de utilização aumentou nos últimos meses, necessitando novas negociações com o fornecedor atual, e, após não haver êxito nestas negociações, tornou-se fundamental, a busca por novos fornecedores.

Percebe-se que é extremante essencial a atuação de profissionais com o conhecimento logístico adequado, a fim de proporcionar às empresas uma melhora em seus processos, uma vez que por meio das teorias existentes, podem-se desenvolver práticas que acarretarão em excelentes resultados.

As buscas alternativas para que as impossibilidades fossem possíveis, mostrou que a logística é uma área fundamental ao controle e planejamentos dos insumos aos processos produtivos. Baseando-se nestas considerações, pode-se afirmar que o uso de um fluxo logístico bem elaborado, gera para empresa um diferencial nas operações e consequentemente um aumento de competitividade da mesma frente aos seus concorrentes.

Pode se concluir que a logística é essencial para toda e qualquer atividade que venha a ser executada, de tal modo a atingir metas como: garantia da disponibilidade de produtos, insumos, serviços, em tempo exato e em condições desejadas ao menor custo possível.

REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: Logística empresarial. Porto Alegre: Editora Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial**: transportes, administração de marketing e distribuição física. São Paulo: Editora Atlas, 1993.

CAVANHA FILHO, A. O. **Logística**: novos modelos. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2001.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços. São Paulo: Editora Pioneira, 1997.

FARIA, A. C.; COSTA, M. F. G. **Gestão de custos logísticos**. São Paulo: Editora Atlas, 2005.

GIBSON, B. J.; SINK, H. L. Shipper-Carrier Relationships and Carrier Selection Criteria. **The Logistics and Transportation Review**, vol. 29, n. 4, 1993.

HONG, Y. C. **Gestão de Estoques na Cadeia Logística Integrada**: Supply Chain. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

KAMINSKI, L. A. **Proposta de uma sistemática de avaliação dos custos logísticos da distribuição física** (Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção). Porto Alegre: UFRGS, 2004.

LIMA, M. P. "Custos logísticos: uma visão gerencial". **Ilos** [2002]. Disponivel em: <www.ilos.com.br>. Acesso em: 03/05/2022.

LOPÉZ, R. C. **Custos logísticos da distribuição ao varejo**. Curitiba: Editora da FAE Business, 2005.

NOVAES GALVÃO, A. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2007.

REZENDE, A. C. **Terceirização das Atividades Logísticas**. São Paulo: Editora IMAM, 2008.

ROBLES, L. T. **A Prestação de Serviços de Logística Integrada na Indústria Automobilística no Brasil**: em busca de alianças logísticas estratégicas (Tese de Doutorado em Administração). São Paulo: USP, 2001.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional**. São Paulo: Editora Aduaneiras, 2002.

WANKE, P. **Gestão de Estoques na Cadeia de Suprimentos**: decisões e modelos quantitativos. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

CAPÍTULO 9

Análise da Implantação de Plano de Logística Sustentável nas Instituições de Ensino Superior no Brasil

ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DE PLANO DE LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL

Marcus Vinicius Cruz Cordeiro

Jeniffer de Nadae

Estelita Lima Cândido

Diego Coelho do Nascimento

Vitória de Moraes Máximo

A preocupação com o meio ambiente está presente em todas as esferas de atuação da sociedade. Adotando a ONU em 1972 os conceitos de desenvolvimento sustentável através da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED), com a posterior publicação em 1987, do relatório intitulado "nosso futuro comum".

Em 1992 com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (ECO 92) aprovando a agenda 21, que é um conjunto compromissos e reflexões em que governos, empresas e organizações não-governamentais devem elaborar estudos de soluções para problemas socioambientais.

Posteriormente, no ano 2000, a Cúpula do Milênio das Nações Unidas, culminou com os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, que eram oito objetivos a serem alcançados até o ano de 2015 em áreas ligadas a economia, saúde, sociedade e sustentabilidade ambiental. Por fim, no ano de 2015, a Assembleia Geral das Nações Unidas aprovou os Objetivos do Desenvolvimento

Sustentável (ODS) com 17 metas globais para serem alcançadas até o ano de 2030.

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável preveem 17 Objetivos e 169 metas envolvendo temáticas diversificadas como erradicação da pobreza, segurança alimentar e agricultura, saúde, educação, igualdade de gênero, água e saneamento, energia, crescimento econômico sustentável, infraestrutura, redução das desigualdades, cidades sustentáveis, padrões sustentáveis de consumo e de produção, mudança do clima, proteção e uso sustentável dos oceanos e dos ecossistemas terrestres, sociedades pacíficas, justas e inclusivas e meios de implementação (BRASIL, 2020).

O Ministério do Meio Ambiente lançou em 2001 a Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P) que é "um programa que objetiva estimular os órgãos públicos do país a implementarem práticas de sustentabilidade. A adoção da agenda demonstra a preocupação do órgão em obter eficiência na atividade pública enquanto promove a preservação do meio ambiente.

Ao seguir as diretrizes estabelecidas pela Agenda, o órgão público protege a natureza e, em consequência, consegue reduzir seus gastos." Criando assim dois tipos de relações com as Instituições, a Rede A3P que atende parceiros Formais e Informais para uso de uma plataforma para troca de informações e experiências e as Instituições com Termo de Adesão, que são os órgãos que atendem a uma série de requisitos junto ao MMA e recebem apoio técnico para implementação da mencionada Agenda Ambiental.

Ainda na esteira desta linha histórica o Governo Federal editou em 2012 o Decreto 7.746/12, alterado pelo Decreto 9.178/17, que veio para regulamentar o art. 3.º da Lei 8.666/93 (Lei de Licitações), determinando que a administração pública, direta, autárquica, fundacional e as empresas públicas deveriam elaborar e

implementar Planos de Gestão de Política Sustentável. Tal decreto foi complementado pela edição da Instrução Normativa nº 10 do ano de 2012 da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação vinculada ao Ministério de Planejamento Orçamento e Gestão que descreve de maneira mais aprofundada esse processo de implementação, conteúdo mínimo, prazos e outros itens pertinentes.

Em seu artigo 2º explica que:

> Art. 2º Na aquisição de bens e na contratação de serviços e obras, a administração pública federal direta, autárquica e fundacional e as empresas estatais dependentes adotarão critérios e práticas sustentáveis nos instrumentos convocatórios, observado o disposto neste Decreto (BRASIL, 2012).

Continua explicitando em seu art. 4º que:

> Art. 4º Para os fins do disposto no art. 2º, são considerados critérios e práticas sustentáveis, entre outras:
>
> I. baixo impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
>
> II. preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
>
> III. maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia;
>
> IV. maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
>
> V. maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e da obra;

> VI. uso de inovações que reduzam a pressão sobre recursos naturais;
>
> VII. origem sustentável dos recursos naturais utilizados nos bens, nos serviços e nas obras; e
>
> VIII. utilização de produtos florestais madeireiros e não madeireiros originários de manejo florestal sustentável ou de reflorestamento (BRASIL, 2012)

A Instrução Normativa 10/2012 SLTI/MPOG, em seu artigo 12 e seguintes ainda determinam que:

> Art. 12 Os PLS deverão ser elaborados e publicados no site dos respectivos órgãos ou entidades no prazo de cento e oitenta dias, contados a partir da publicação desta Instrução Normativa.
>
> Art. 13 - Os resultados alcançados a partir da implantação das ações definidas no PLS deverão ser publicados semestralmente no site dos respectivos órgãos ou entidades, apresentando as metas alcançadas e os resultados medidos pelos indicadores (BRASIL, 2012).

Segundo as legislações legais mencionadas acima, as políticas ambientais estabelecidas no intuito de fomentar o desenvolvimento sustentável possuem prazos para que as Instituições de Ensino Superior Públicas se adequem.

Segundo Sachs (2002), a opinião pública tornou-se cada vez mais consciente tanto da limitação do capital da natureza quanto dos perigos decorrentes de agressões ao meio ambiente. Ainda afirma que a conservação da biodiversidade entra em cena a partir de uma longa e ampla reflexão sobre o futuro da humanidade.

De acordo com Pereira (2017), ao tratar da construção de sociedades sustentáveis, o agente governamental assume importante papel, seja na elaboração, na execução, ou na difusão de ações que permitam o efetivo desenvolvimento sustentável.

Almeida (2015), sugere que as Instituições de Ensino Superior formam cidadãos críticos, e que é por meio delas que se realizam pesquisas inovadoras para solucionar os problemas da sociedade.

Considerando o escopo inicial, buscou-se verificar quantas Instituições de Ensino Superior Federais (IES) se adequaram às exigências legais impostas a elas, sua distribuição pelos estados e regiões do país.

METODOLOGIA

Para cumprimento do objetivo do presente trabalho de observar o alcance da legislação e o seu cumprimento por parte das Instituições de Ensino Superior no Brasil, foram realizadas pesquisas nos *websites* das mencionadas instituições.

Considerando a delimitação das Instituições de Ensino Superior Federais do Brasil foi realizada em outubro de 2020 uma consulta ao site do Sistema e-Mec do Ministério da Educação, com os seguintes critérios: Instituição de Ensino Superior, Universidade e Institutos Federais, públicas e ativas.

O levantamento de dados segundo Mattar (1996), assume a natureza de dados secundários que são aqueles que já foram coletados, tabulados, ordenados e, às vezes, até analisados e que estão catalogados à disposição dos interessados.

A presente pesquisa tem ainda natureza quantitativa, segundo Diehl (2004), corrobora que a pesquisa quantitativa pelo uso da

quantificação, tanto na coleta dos dados quanto no tratamento das informações, por meios de técnicas estatísticas, tem como objetivo obter resultados que evitem possíveis distorções de análise e interpretação, o que possibilita maior margem de segurança ao estudo (DIEHL, 2004 *apud* PEREIRA, 2017).

Como resultado da consulta resultaram 68 Universidades Federais, 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e 2 Centros Federais de Educação Tecnológica, distribuídos entre os 27 estados da federação e o Distrito Federal.

Conforme mencionado, é determinação legal que as IES que possuam Planos de Logística Sustentável tenham em seu sítio oficial na Internet a publicação dos PLS e a divulgação semestral de relatórios, contendo metas alcançadas e indicadores, sendo sua ausência incompatível com os regramentos normativos públicos.

A pesquisa então foi realizada em outubro de 2020 nos sites oficiais dos mencionados órgãos públicos, identificando as instituições que possuem PLS publicados, as que emitem relatórios semestralmente, quais são instituições parceiras da Agenda Ambiental da Administração Pública e aquelas que formalizaram termo de adesão com o Ministério do Meio Ambiente para a agenda A3P.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

De acordo com o levantamento elaborado, considerando as determinações legais e seus requisitos de implementação de Planos de Gestão de Logística Sustentável (PLS) e Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P), temos um mapeamento das Instituições de Ensino Superior Federais que se apresenta da seguinte forma para as Universidades Federais:

Quadro 1 - Levantamento de PLS e A3P nas Universidades Federais

REGIÃO	ESTADO	NOME	POSSUI PLS	ADERIDO A A3P
NORTE	ACRE	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE – UFAC	NÃO	NÃO
NORTE	AMAPÁ	UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ – UNIFAP	NÃO	NÃO
NORTE	AMAZONAS	UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM	NÃO	NÃO
NORTE	PARÁ	UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ – UFOPA	SIM	NÃO
NORTE	PARÁ	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA	SIM	NÃO
NORTE	PARÁ	UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ – UNIFESSPA	SIM	NÃO
NORTE	PARÁ	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA	SIM	SIM
NORTE	RONDÔNIA	UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA – UNIR	NÃO	NÃO
NORTE	RORAIMA	UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA – UFRR	SIM	NÃO
NORTE	TOCANTINS	UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS – UFT	SIM	NÃO
NORDESTE	ALAGOAS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL	NÃO	NÃO
NORDESTE	BAHIA	UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA – UFBA	SIM	NÃO
NORDESTE	BAHIA	UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DA BAHIA – UFOB	NÃO	NÃO
NORDESTE	BAHIA	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA – UFRB	SIM	NÃO
NORDESTE	BAHIA	UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL DA BAHIA – UFSB	SIM	NÃO
NORDESTE	BAHIA/ PERNAMBUCO / PIAUI	UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO – UNIVASF	SIM	SIM
NORDESTE	CEARÁ	UNIVERSIDADE FEDERAL DO CARIRI – UFCA	SIM	SIM
NORDESTE	CEARÁ	UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC	SIM	NÃO
NORDESTE	CEARÁ/BAHIA	UNIVERSIDADE FEDERAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA – UNILAB	NÃO	NÃO
NORDESTE	MARANHÃO	UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA	NÃO	NÃO
NORDESTE	PARAÍBA	UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB	SIM	SIM
NORDESTE	PARAÍBA	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE – UFCG	NÃO	NÃO
NORDESTE	PERNAMBUCO	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE	SIM	SIM

REGIÃO	ESTADO	NOME	POSSUI PLS	ADERIDO A A3P
NORDESTE	PERNAMBUCO	UNIVERSIDADE FEDERAL DO AGRESTE DE PERNAMBUCO – UFAPE	NÃO	NÃO
NORDESTE	PERNAMBUCO	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE	SIM	NÃO
NORDESTE	PIAUÍ	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ – UFPI	NÃO	NÃO
NORDESTE	PIAUÍ	UNIVERSIDADE FEDERAL DO DELTA DO PARNAÍBA – UFDPar	NÃO	NÃO
NORDESTE	RIO GRANDE DO NORTE	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN	SIM	NÃO
NORDESTE	RIO GRANDE DO NORTE	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFERSA	SIM	NÃO
NORDESTE	SERGIPE	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – UFS	SIM	NÃO
CENTRO-OESTE	DISTRITO FEDERAL	UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB	SIM	NÃO
CENTRO-OESTE	GOIÁS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS – UFG	SIM	NÃO
CENTRO-OESTE	GOIÁS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CATALÃO – UFCaT	SIM	NÃO
CENTRO-OESTE	GOIÁS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE JATAÍ – UFJ	NÃO	NÃO
CENTRO-OESTE	MATO GROSSO	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO – UFMT	SIM	NÃO
CENTRO-OESTE	MATO GROSSO	UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDONÓPOLIS – UFR	NÃO	NÃO
CENTRO-OESTE	MATO GROSSO DO SUL	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL – UFMS	SIM	NÃO
CENTRO-OESTE	MATO GROSSO DO SUL	UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS – UFGD	SIM	SIM
SUDESTE	ESPÍRITO SANTO	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – UFES	NÃO	NÃO
SUDESTE	MINAS GERAIS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG	SIM	NÃO
SUDESTE	MINAS GERAIS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS – UNIFAL –MG	SIM	NÃO
SUDESTE	MINAS GERAIS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ – UNIFEI	SIM	NÃO
SUDESTE	MINAS GERAIS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA – UFJF	NÃO	NÃO
SUDESTE	MINAS GERAIS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS – UFLA	SIM	NÃO
SUDESTE	MINAS GERAIS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP	NÃO	NÃO
SUDESTE	MINAS GERAIS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL-REI – UFSJ	SIM	NÃO
SUDESTE	MINAS GERAIS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – UFU	SIM	SIM

REGIÃO	ESTADO	NOME	POSSUI PLS	ADERIDO A A3P
SUDESTE	MINAS GERAIS	UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV	NÃO	NÃO
SUDESTE	MINAS GERAIS	UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO – UFTM	SIM	NÃO
SUDESTE	MINAS GERAIS	UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI – UFVJM	SIM	NÃO
SUDESTE	RIO DE JANEIRO	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ	NÃO	NÃO
SUDESTE	RIO DE JANEIRO	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – UNIRIO	SIM	NÃO
SUDESTE	RIO DE JANEIRO	UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE – UFF	SIM	NÃO
SUDESTE	RIO DE JANEIRO	UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO – UFRRJ	NÃO	NÃO
SUDESTE	SÃO PAULO	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO – UNIFESP	SIM	NÃO
SUDESTE	SÃO PAULO	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCar	NÃO	NÃO
SUDESTE	SÃO PAULO	UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC - UFABC	SIM	NÃO
SUL	PARANÁ	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR	SIM	NÃO
SUL	PARANÁ	UNIVERSIDADE FEDERAL DA INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA – UNILA	NÃO	NÃO
SUL	PARANÁ	UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ – UFTPR	SIM	NÃO
SUL	PARANÁ/ RIO GRANDE DO SUL/ SANTA CATARINA	UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA DO SUL – UFFS	SIM	NÃO
SUL	RIO GRANDE DO SUL	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL- UFRGS	SIM	NÃO
SUL	RIO GRANDE DO SUL	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE – UFCSPA	SIM	NÃO
SUL	RIO GRANDE DO SUL	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS – UFPel	SIM	NÃO
SUL	RIO GRANDE DO SUL	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM	SIM	SIM
SUL	RIO GRANDE DO SUL	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – UNIPAMPA	SIM	NÃO
SUL	RIO GRANDE DO SUL	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG	SIM	SIM
SUL	SANTA CATARINA	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC	SIM	SIM
TOTAL			**46**	**10**

Fonte: Elaboração própria.

O levantamento indicou que 67,65% das Universidades Federais possuem Planos de Gestão de Logística Sustentável e 14,71% de adesão também à agenda A3P. Quanto aos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e Centros Federais de Educação Tecnológica temos o quadro que segue:

Quadro 2 – Levantamento de PLS e A3P nos Institutos Federais e CEFETs

REGIÃO	ESTADO	NOME	POSSUI PLS	ADERIDO A A3P
NORTE	ACRE	INSTITUTO FEDERAL DO ACRE – IFAC	NÃO	NÃO
NORTE	AMAPÁ	INSTITUTO FEDERAL DO AMAPÁ – IFAP	SIM	NÃO
NORTE	AMAZONAS	INSTITUTO FEDERAL DO AMAZONAS – IFAM	NÃO	NÃO
NORTE	PARÁ	INSTITUTO FEDERAL DO PARÁ – IFPA	SIM	NÃO
NORTE	RONDÔNIA	INSTITUTO FEDERAL DE RONDÔNIA – IFRO	NÃO	NÃO
NORTE	RORAIMA	INSTITUTO FEDERAL DE RORAIMA – IFRR	NÃO	NÃO
NORTE	TOCANTINS	INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS - ITFO	SIM	NÃO
NORDESTE	ALAGOAS	INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS – IFAL	SIM	SIM
NORDESTE	BAHIA	INSTITUTO FEDERAL DA BAHIA – IFBA	NÃO	NÃO
NORDESTE	BAHIA	INSTITUTO FEDERAL BAIANO – IFBaiano	NÃO	NÃO
NORDESTE	CEARÁ	INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ – IFCE	NÃO	NÃO
NORDESTE	MARANHÃO	INSTITUTO FEDERAL DO MARANHÃO – IFMA	NÃO	NÃO
NORDESTE	PARAÍBA	INSTITUTO FEDERAL DA PARAÍBA – IFPB	NÃO	NÃO
NORDESTE	PERNAMBUCO	INSTITUTO FEDERAL DO PERNAMBUCO – IFPE	NÃO	NÃO
NORDESTE	PERNAMBUCO	INSTITUTO FEDERAL DO SERTÃO PERNAMBUCANO – IFSertão	SIM	SIM
NORDESTE	PIAUÍ	INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ – IFPO	NÃO	SIM
NORDESTE	RIO GRANDE DO NORTE	INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE – IFRN	SIM	NÃO
NORDESTE	SERGIPE	INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE - IFS	NÃO	NÃO

REGIÃO	ESTADO	NOME	POSSUI PLS	ADERIDO A A3P
CENTRO-OESTE	DISTRITO FEDERAL	INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA – IFB	NÃO	SIM
CENTRO-OESTE	GOIÁS	INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS – IFG	NÃO	NÃO
CENTRO-OESTE	GOIÁS	INSTITUTO FEDERAL GOIANO – IFGoiano	NÃO	SIM
CENTRO-OESTE	MATO GROSSO	INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO- IFMT	SIM	NÃO
CENTRO-OESTE	MATO GROSSO DO SUL	INSTITUTO FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL – IFMS	NÃO	NÃO
SUDESTE	ESPÍRITO SANTO	INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – IFES	SIM	SIM
SUDESTE	MINAS GERAIS	INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS – IFMG	NÃO	NÃO
SUDESTE	MINAS GERAIS	INSTITUTO FEDERAL DO NORTE DE MINAS GERAIS – IFNMG	NÃO	NÃO
SUDESTE	MINAS GERAIS	INSTITUTO FEDERAL DO SUDESTE DE MINAS – IFSEMG	NÃO	NÃO
SUDESTE	MINAS GERAIS	INSTITUTO FEDERAL DO SUL DE MINAS – IFSULDEMINAS	SIM	SIM
SUDESTE	MINAS GERAIS	INSTITUTO FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO – IFMT	SIM	NÃO
SUDESTE	MINAS GERAIS	CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS – CEFET-MG	NÃO	NÃO
SUDESTE	RIO DE JANEIRO	INSTITUTO FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – IFRJ	SIM	SIM
SUDESTE	RIO DE JANEIRO	INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE – IFF	NÃO	NÃO
SUDESTE	RIO DE JANEIRO	CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW – CEFET-RJ	SIM	SIM
SUDESTE	SÃO PAULO	INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO – IFSP	SIM	NÃO
SUL	PARANÁ	INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ – IFPR	SIM	NÃO
SUL	RIO GRANDE DO SUL	INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – IFRS	SIM	NÃO
SUL	RIO GRANDE DO SUL	INSTITUTO FEDERAL FARROUPILHA – IFFar	NÃO	NÃO
SUL	RIO GRANDE DO SUL	INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE – IFSul	SIM	NÃO
SUL	SANTA CATARINA	INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA – IFSC	SIM	SIM
SUL	SANTA CATARINA	INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE - IFC	SIM	SIM
TOTAL			**18**	**11**

Fonte: Elaboração prípria.

Quanto aos Institutos Federais e CEFETs, 45% possuem Planos de Gestão de Logística Sustentável e 27,5% aderiram à A3P. Desse total ainda, apenas 20% possuem tanto PLS quanto A3P.

Analisando os dados verificados dos Quadros 2 e 3 tem-se que, passados oito anos de sua obrigatoriedade, 67,65% das Universidades Federais e 45% dos Institutos Federais e CEFETs implementaram Planos de Gestão de Logística Sustentável.

Considerando a distribuição espacial dessas instituições, a região sul do Brasil apresentou os melhores números de adesão, sendo 91,6% das Universidades Federais e 83,33% dos IFs. Por outro lado, as menores taxas de adesões estão na região Norte e Nordeste para as Universidades Federais com 60% e para Institutos Federais e CEFETs, 20% na região Centro Oeste.

Conforme a IN nº 10/2012 SLTI/MPOG (BRASIL, 2012), a A3P foi indicada como um dos programas governamentais a serem observados no planejamento do PLS. Dessa forma quanto à adesão à Agenda Ambiental da Administração Pública – A3P, apenas 14,71% das Universidades Federais e 27,50% dos Institutos Federais e CEFETs efetivaram termo de adesão junto ao Ministério do Meio Ambiente.

A região sul apresenta maior adesão das UFs com 27,27% e para os Institutos Federais e CEFETs a região Sudeste com 36,36% seguida de perto pela região Sul com 33,33%. Outrossim, as regiões com menor adesão ao termo formulado pelo MMA são, Sudeste com 5,26% e Norte com 10% para Universidades Federais e região Norte sem nenhum Instituto Federal com adesão à Agenda Ambiental da Administração Pública.

Franco *et al*. (2017), ressaltam que a possível razão para a não adesão total das IES ao PLS é a recente entrada em vigor das referidas normas. Considerando que a legislação institui uma obrigatoriedade de edição em 180 dias a partir da edição da Instrução

Normativa 10/2012 SLTI/MPOG, ou seja, na data de 13 de maio de 2013, todo órgão da Administração direta, autárquica e fundacional deveria estar com seu Plano de Logística Sustentável editado, aprovado e publicado em seus sites oficiais.

Cabe ainda mencionar que no decorrer da pesquisa foi verificado que mesmo as IES que elaboraram seus Planos de Gestão de Logística Sustentável, não o fizeram no rigor da lei, posto que alguns não emitem relatórios semestrais e acompanhamentos necessários e requeridos por lei. Desta forma, é possível inferir que as mencionadas falhas inviabilizam a perfeita aplicação legal e apenas mascaram o problema de não adesão aos ditames normativos.

Os supracitados autores mencionam que por questões culturais, a maioria dos gestores públicos possui dificuldade de implantar o Plano de Gestão de Logística Sustentável e publicar seus relatórios de acompanhamento. Evidenciando o desconhecimento sobre a importância de indicadores como instrumento de monitoramento.

Nascimento (2018), ensina:

> Os caminhos apontados pelos estudos e pela literatura especializada revelam anecessidade de mudança na forma de atuação das IES, do comprometimento da alta administração, da estruturação das práticas de gestão ambiental, da ampliação dos estudos sobre o tema, da capacitação de profissionais, da ambientalização dos currículos, do fomento à discussão dentro e fora do contexto das IES, do fortalecimento da educação ambiental e da disseminação dos benefícios de um sistema de gestão ambiental. Esta é uma trajetória que deve ser trilhada pelas IES, considerando que cabe às mesmas promover conhecimentos capazes de melhorar o meio onde se inserem não somente por meio do ensino,

> pesquisa e extensão, mas, e, sobretudo, servir de modelo para as demais entidades com práticas adequadas e responsáveis em prol da sustentabilidade ambiental (NASCIMENTO, 2018, p. 62).

Percebeu-se que as IES apresentam formas distintas de apresentação, de normatização, acompanhamento e divulgação. Conforme indica White (2014), nos EUA os planos de sustentabilidade também são extremamente diversos, evidenciando que por se tratarem de princípios, normas e trabalhos recentes de capacitação, ainda não é possível equalizar aelaboração deste tipo de trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados nesta pesquisa apontam que mesmo após oito anos as Instituições Públicas de Ensino Superior Federais brasileiras ainda possuem baixos níveis de adesão à legislação que tratam de temas ambientais, sendo que a região Sul apresenta números um pouco melhores que as outras regiões do país.

Dessa forma, observam-se as dificuldades na adesão e conscientização sobre temas relacionados à sustentabilidade na administração pública.

Tais evidências se configuram num desafio constante das instituições e do corpo gestor. O fato de a legislação apenas obrigar, mas não aplicar penalidades, ou a carência de uma fiscalização mais efetiva pelos órgãos de controle podem corroborar para que ações relacionadas ao tema fiquem em segundo plano.

Capacitações se fazem necessárias com os servidores dos órgãos, e além do mais, uma verdadeira mudança organizacional e

de cultura laboral visando a criação de setores ambientalmente especializados, com contratação de servidores com formação de nível superior ou técnica específica e que sejam lotados exclusivamente para atendimento à estas demandas cada vez mais constantes de cumprimento a legislação e ao clamor da humanidade.

A legislação vigente não prevê sanções para os órgãos que não implantaram Planos de Gestão de Logística Sustentável, sendo que o setor público carece de mais profissionais e de melhor capacitação sobre o tema, além de todo o processo burocrático, necessidades financeiras e de comunicação que inviabilizam sua fácil e rápida adesão.

Sua importância é extrema, pois, perpassa por todos os eixos das instituições, promovendo além de economia financeira, bem-estar, qualidade de vida e atuando nos princípios basilares da educação e responsabilidade social.

Sua ausência inviabiliza sobremaneira um correto planejamento institucional, especialmente no médio e longo prazos, posto que sem relatórios, dados e acompanhamentos para municiar os gestores públicos não é possível esperar que o atendimento das demandas e anseios ambientais passem da superficialidade para uma verdadeira mudança de paradigma institucional, transformando a vida de agentes e órgãos públicos e, consequentemente, da sociedade como um todo.

Quanto à Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P) encontramos os mesmos problemas para adesão apresentados para implementação de Plano de Gestão e Logística Sustentável e, além de todos os benefícios encontrados anteriormente, ainda há a possibilidade de integrar uma cadeia de órgãos públicos ambientalmente conscientes de suas responsabilidades e mais integrados, possibilitando maior acompanhamento por parte do

Ministério do Meio Ambiente e o desenvolvimento de melhores práticas, além de possibilitar capacitações de seus servidores e dar uma maior visibilidade das Instituições de Ensino Superior aumentando o grau de confiabilidade junto à sociedade.

Pela carência de estudos regionalizados aprofundados, sugere-se novas pesquisas para acompanhamento da evolução de adesão aos PLS e A3P, bem como levantamentos regionalizados ou locais para avaliar mais profundamente os motivos e suas consequências, contribuindo dessa maneira para a atualização da cultura organizacional das Instituições de Ensino Superior de todo o país igualitariamente.

A pesquisa foi realizada através de dados secundários, desta forma possui algumas limitações de profundidade, não sendo possível identificar e analisar sobre todos os reais motivos da não adesão plena das Instituições de Ensino Superior Federais analisadas aos normativos e regulamentos ambientais brasileiros

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F. C. **O papel das instituições de educação superior na gestão voltada para a sustentabilidade**: uma análise da Universidade Federal do Tocantins a partir do plano de gestão de logística sustentável (Dissertação de Mestrado em Gestão de Políticas Públicas). Palmas: UFT, 2015.

BRASIL. **Decreto n. 7.746, de 05 de junho de 2012**. Brasília: Planalto, 2012. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 27/10/2020.

BRASIL. **Decreto n. 9.178, de 23 de outubro de 2017**. Brasília: Planalto, 2017. Disponível em: <www.planalto.gov.br>. Acesso em: 27/10/2020.

FRANCO, S. C. *et al*. "Plano de Gestão de Logística Sustentável e seus indicadores: o conteúdo mínimo de divulgação, conscientização e capacitação nas universidades federais brasileiras". **Revista Gestão Universitária na América Latina**, vol. 10, n. 4, 2017.

MATTAR, F. N. *et al*. **Pesquisa de marketing**. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

MMA - Ministério de Meio Ambiente. "Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P)". **Portal Eletrônico do MMA** [2009]. Disponível em: <www.gov.br/pt-br>. Acesso em: Acesso em: 06/10/2020.

NASCIMENTO, J. M. **Gestão ambiental em instituições educação superior no Brasil**: o discurso e a realidade (Dissertação de Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia). Manaus: UFAM, 2018.

PEREIRA, R. F. R. **Plano de Gestão de Logística Sustentável em uma instituição pública de ensino** (Dissertação de Mestrado Interdisciplinar em Educação, Ambiente e Sociedade). São João da Boa Vista: UNIFAE, 2017.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2002.

WHITE, S. S. "Campus sustainability plans in the United States: where, what, and how to evaluate?" **International Journal of Sustainability in Higher Education**, vol. 15, n. 2, 2014.

SOBRE OS AUTORES

SOBRE OS AUTORES

Adriane Mendes Vieira Mota é docente e coordenadora no Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU). Mestre em Biologia Animal pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). E-mail para contato: adrianemendes@yahoo.com.br

Adriano Marinheiro Pompeu é graduado em Engenharia de Produção. Mestre em Desenvolvimento Local pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail para contato: adrianoifael@yahoo.com.br

André Cristiano Silva Melo é professor e pesquisador da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Mestre e doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). E-mail para contato: acsmelo@uepa.br

Andréa Cristina Baltar Barros é docente no Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU). Doutora em Fitopatologia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). E-mail para contato: andreabaltaruninassau@gmail.com

Andresa Oliveira de Menezes é graduada em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Áreas de interesse de pesquisa: Engenharia de Produção; e, Engenharia Econômica. E-mail para contato: andresamenezes1817@gmail.com

SOBRE OS AUTORES

Antonio Erlindo Braga Junior é professor da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). E-mail para contato: erlindo@uepa.br

Cristhian Andrés Villacis Betancourt é engenheiro em Comércio Exterior. Especialista pós-graduado em Logística e Armazens. Mestre em Comércio Internacional. E-mail para contato: cristhian_villacis_b@hotmail.com

Dayana Carvalho Coelho é graduada em Direito. Mestre em Políticas Públicas. Doutoranda em Políticas Públicas pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail para contato: admthiagosousa@hotmail.com

Denilson Ricardo de Lucena Nunes é professor da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Doutor em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ). E-mail para contato: denilson.nunes@uepa.br

Diego Coelho do Nascimento é docente na Universidade Federal do Cariri (UFCA). Graduado e especialista em Geografia. Doutor em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). E-mail para contato: diego.coelho@ufca.edu.br

SOBRE OS AUTORES

Diego da Guia Santos é docente no Instituto Federal de Alagoas (IFAL). Graduado em Administração de Empresas. Mestre em Administração Pública pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail para contato: diego.daguia@ifal.edu.br

Eduardo Antonio Maia Lins é docente no Instituto Federal de Pernambuco (IFPE). Mestre e Doutor em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). E-mail para contato: eduardomaialins@gmail.com

Elói Martins Senhoras é economista, cientista político e geógrafo. Doutor em Ciências. *Post-doc* em Ciências Jurídicas. Professor da Universidade Federal de Roraima (UFRR). Pesquisador do *think tank* IOLEs. E-mail para contato: eloisenhoras@gmail.com

Estelita Lima Cândido é docente da Universidade Federal do Cariri (UFCA). Graduada em Ciências Biológicas. Doutora em Biotecnologia pela Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO). E-mail para contato: estelita.lima@ufca.edu.br

Gisele Leite Padilha é diretora do *Campus* de Augustinópolis da Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS). Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional pela Universidade de Taubaté (UNITAU). E-mail para contato: giselepadilha4@hotmail.com

SOBRE OS AUTORES

Jeniffer de Nadae é docente da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Graduada em Agronegócios. Mestre e Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail para contato: jeniffer.nadae@unifei.edu.br

Jessica Fernanda Moreno Ayala é docente na Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Engenheira Aeronáutica. Mestre em Gestão de Sistemas Aeronáuticos. E-mail para contato: jessica.moreno@espoch.edu.ec

João Evangelista Batista Froes Costa é graduado em Administração. Especialista em Metodologia do Ensino Superior. Mestre em Energia pela Universidade Salvador (UNIFACS). E-mail para contato: joaocosta848@gmail.com

Jonathan Ferreira de Anselmo é graduado em Gestão Logística pelo Cento Universitário Mário Pontes Jucá (UMJ/AL). Áreas de interesse na pesquisa: Logística; Gestão de Empresas; e, Comércio. E-mail para contato: adrianoifael@yahoo.com.br

Laila Fazekas Lara é graduada em Engenharia Ambiental. Especialista e Mestranda em Oceanografia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). E-mail para contato: lailafazekas@gmail.com

SOBRE OS AUTORES

Luana Natali dos Santos Lins é graduada em Engenheira de Produção. Técnica em Logística. Especialista em Gestão da Cadeia de Suprimentos pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL). E-mail para contato: luannasantoslins@hotmail.com

Maíra Assunção Macedo é docente da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Mestranda em Formação Docente em Práticas Educativas pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). E-mail para contato: maira.assuncao@discente.ufma.br

Marco Antônio Cabral é graduado em Geografia. Mestre em Desenvolvimento e Planejamento Territorial pela Universidade Federal de Goiás (PUC-GO). E-mail para contato: maantoniocabral@gmail.com

Marcos Aurélio Cavalcante Ayres é docente da Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS). Graduado em Administração. Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional pela Universidade de Taubaté (UNITAU). E-mail para contato: marcos.a@unitins.br

Marcus Vinicius Cruz Cordeiro é graduado em Direito pela Universidade Regional do Cariri (URCA). Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável pela Universidade Federal do Cariri (UFCA). E-mail para contato: marcus@ifce.edu.br

SOBRE OS AUTORES

Maria Clara Pestana Calsa é docente no Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU). Mestre em Genética. Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail para contato: mcpestanacalsa@gmail.com

Paulo Sérgio Rodrigues de Araújo é docente na Universidade Pedagógica (Maputo - Moçambique). Mestre e Doutor em Agronomia pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail para contato: paulo29araujo@gmail.com

Rayra Brandão é professora da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA). Mestre em Engenharia de Produção. Doutora em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará (UFPA). E-mail para contato: rayra.brandao@ufra.edu.br

Sara Christina Lima Loureiro é integrante do Núcleo de Psicologia Política da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Graduanda em Psicologia pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail para contato: sara-christinall@hotmail.com

Thiago Sousa Silva é docente da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL). Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional pela Universidade de Taubaté (UNITAU). E-mail para contato: admthiagosousa@hotmail.com

SOBRE OS AUTORES

Verônica de Menezes Nascimento Nagata é professora da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Mestre em Engenharia de Produção. Doutora em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail para contato: vemenas@uepa.br

Vitória de Moraes Máximo é graduada em Engenharia Ambiental. Mestre em Desenvolvimento Regional Sustentável pela Universidade Federal do Cariri (UFCA). E-mail para contato: vitoriamoraes.eng@gmail.com

Volmir Rabaioli é graduado em Administração. Mestre em Desenvolvimento Local. Doutor em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária pela Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). E-mail para contato: rabaiole@hotmail.com

Ycarim Melgaço Barbosa é professor da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO). Doutor em Geografia Humana pela Universidade de São Paulo (USP). E-mail para contato: ycarim@gmail.com

NORMAS DE PUBLICAÇÃO



NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

A editora IOLE recebe propostas de livros autorais ou de coletânea a serem publicados em fluxo contínuo em qualquer período do ano. O prazo de avaliação por pares dos manuscritos é de 7 dias. O prazo de publicação é de 60 dias após o envio do manuscrito.

O texto que for submetido para avaliação deverá ter uma extensão de no mínimo de 50 laudas. O texto deverá estar obrigatoriamente em espaçamento simples, letra Times New Roman e tamanho de fonte 12. Todo o texto deve seguir as normas da ABNT.

Os elementos pré-textuais como dedicatória e agradecimento não devem constar no livro. Os elementos pós-textuais como biografia do autor de até 10 linhas e referências bibliográficas são obrigatórios. As imagens e figuras deverão ser apresentadas dentro do corpo do texto.

A submissão do texto deverá ser realizada em um único arquivo por meio do envio online de arquivo documento em Word. O autor / organizador / autores /organizadores devem encaminhar o manuscrito diretamente pelo sistema da editora IOLE: http://ioles.com.br/editora

Copyright © Editora IOLE
2022

CONTATO

EDITORA IOLE

Caixa Postal 253. Praça do Centro Cívico

Boa Vista, RR - Brasil

CEP: 69.301-970

@ http://ioles.com.br/editora

+ 55 (95) 981235533

eloisenhoras@gmail.com

Copyright © Editora IOLE
2022