



DIAGNOSIS AND CONTRIBUTIONS FOR THE SUSTAINABILITY AND REVALORIZATION OF LIQUID WASTE IN THE PERSPECTIVE OF REVERSE LOGISTICS

DIAGNÓSTICO E CONTRIBUIÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE E REVALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS LÍQUIDOS NA PERSPECTIVA DA LOGÍSTICA REVERSA

Alessandra Silva Gonçalves Correio

Universidade CEUMA

Aluna pesquisadora da UNIVERSIDADE CEUMA

Carlos César Ronchi Correio

Universidade CEUMA

Professor Pesquisador da /universidade CEUMA

Ricardo Daher Oliveira Correio

Universidade Ceuma - UNICEUMA

Professor do Programa de Mestrado da Universidade CEUMA

Contato principal para correspondência.

José Samuel de Miranda Melo Junior Correio

Universidade CEUMA

Professor do Programa de Mestrado da Universidade CEUMA

Nehemias Pinto Bandeira Correio

UNIVERSIDADE CEUMA

Professor Pesquisador da Universidade CEUMA

Resumo - Identificada como uma ferramenta de suporte a procedimentos logísticos, este estudo teve como objetivo compreender o nível de prestabilidade e eficácia desse método aplicada a resíduos líquidos. Apresenta os efeitos resultantes da implementação da Logística Reversa em uma cadeia de resíduos oleosos sob enfoque de alguns aspectos, isto é, econômico, competitividade, ecológico e revalorização. Por fim, comenta-se

em súmula as informações oriundas da análise dos dados, coletados mediante levantamento bibliográfico, pesquisa qualitativa, por observação e documental. A Logística Reversa traz pontos positivos para as organizações, como a redução e evasão de custos, bem como a diminuição do nível de poluentes conforme abordado em subtítulo próprio.

Palavras-Chave: *Resíduos, Logística Reversa. Resíduos Oleosos.*

Abstract - Identified as a support tool to logistical procedures, this paper aims at understanding the level of helpfulness and efficiency of this method applied to liquid wastes. It presents the resulting effects of the implementation of the Reverse Logistics in a chain of oily wastes under the focus of some aspects, that's to say economical, competitive, ecological and reappreciation. At last, it is remarked that the informations, briefly, from the data analysis, collected through a bibliographical inquire, qualitative fieldresearchr by observation and documental files. The Reverse Logistical brings positive points to the organizations like the reduction and cost evasion as well as the reducing of the level of pollutants according it was broached in a proper subtitle.

Key-words: *Liquid Wastes. Reverse Logistics. Oily Waste Chain.*

1. Introdução

Usualmente, atribui-se ao termo logístico a movimentação e transporte de cargas. Conquanto a Logística abrange uma parte maior e igualmente importante no processo produtivo de bens e/ou serviços, assumindo um papel fundamental no gerenciamento do meio de produção interno. Originada do processo de industrialização vivenciado há mais tempo por países europeus, surgiu a Logística Reversa como uma evolução da Logística Tradicional. Leite (2003) conceitua a Logística Reversa como um campo da Logística que projeta, executa e coordena a movimentação de bens, e dos dados logísticos referentes ao retorno e a reintegração as operações comerciais ou de produção, através do canal reverso, tendo como objetivo agregar valor econômico, legal, ecológico, logístico e de imagem.

Sob esse fundamento, o artigo enseja compreender de modo analítico, as contribuições provenientes do emprego do sistema de Logística Reversa para a área de Gestão de Resíduos. Em sua maioria estudando-se a aplicabilidade em

segmentos específicos, ressaltando suas vantagens em termos de reintegração de valor, diminuição de custos, responsabilidade compartilhada e socioambiental. Esta temática, com o tempo, vem demonstrando crescimento em seu número de estudiosos e organizações adeptas desse sistema, revelando-se uma fonte de estratégias para obter rentabilidade e competitividade.

Tendo em vista o cenário empresarial, complexo e com alta competitividade mercadológica, nota-se a busca pela excelência, adaptando-se expedientes por meios estratégicos, garantindo-se, assim, os resultados desejados pelas organizações. Observa-se a concorrência ampliada, em processos logísticos fundamentais na cadeia produtiva, sendo que o gerenciamento desta contribui para o desenvolvimento financeiro da organização. O tema proposto, portanto, se insere no contexto social, ambiental e econômico.

Sob essa ótica, a Logística Reversa foi elaborada, a fim de viabilizar a coleta, restituição, reaproveitamento e a destinação final dos resíduos no setor empresarial. Assim sendo, o tema proposto buscou alcançar qualidade e profundidade necessárias, podendo contribuir para fundamentar o debate teórico e a prática do processo reverso. Teve por alvo compreender como se dá o processo Logístico Reverso aplicado ao tratamento adequado dos resíduos, antes finalizado apenas no sistema padrão e tradicional da logística.

2. Logística

A origem do conceito de Logística está ligado às operações de armazenagem e transporte realizadas durante a Segunda Guerra Mundial, quando os militares foram os primeiros a adotar o termo Logística e a compreender a necessidade de um planejamento eficiente, ainda que sem a instrução, considerando-se os sistemas e as ferramentas de gestão disponíveis atualmente (NOVAES, 2015). Antes de 1950, esse campo permanecia inerte e as atividades de transporte, estoques e processamento de pedidos eram controlados por outros setores (BALLOU, 1993).

Bowerson, Closs e Cooper (2007) expressam que a SCM consiste em uma rede de relacionamentos que incentiva o posicionamento estratégico no sentido de melhorar o processo operacional. Para isso, a SCM atua no ambiente externo da

organização conectando parceiros comerciais e clientes. A *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP, 2016), a principal organização profissional de gestores de logística, explica que Gestão da Cadeia de Suprimentos (*in English, Supply Chain Management – SCM*) trata do gerenciamento das atividades que englobam o abastecimento, aquisição e as demais funções da logística, incluindo a gestão de rede de parcerias, responsável por ligar a oferta e da demanda entre as organizações. O Quadro 1, a seguir, apresenta um breve resumo da evolução do conceito de logística ao longo dos anos:

Quadro 1: Evolução Conceitual da Logística.

	Período	Foco Gerencial	Visão Org.	Ênfase de atuação
Logística semi - desenvolvida	1950-1970	Eficiência em Gestão de materiais e Distribuição Física	Sistêmica	Atividades logísticas de transporte e armazenagem
Logística Internamente Integrada	1970-1990	Foco no cliente, nos custos e na produtividade, competitividade estratégica, SCM.	Integrada	Otimização e Integração das funções internas e externas, adoção de métodos de controle de qualidade.
Logística Externamente Integrada	2000	Gerenciamento e integração entre os agentes da cadeia, ECR.	Global	Gestão do curso de informações e materiais até cliente final.

Fonte: Adaptado de Serio, Sampaio e Pereira (2007); Machline (2011).

Observa-se que, no início, a Logística era orientada para as funções de apoio de pós-produção, quando se realizava um trabalho interno e isolado das demais funções que alimentavam e norteavam a cadeia produtiva; entretanto, a Logística na contemporaneidade é uma das áreas mais propensas a inovações estratégicas. A Resposta Eficiente ao Consumidor (*in English, Efficient Consumer Response - ECR*) é um dos conceitos mais recentes, na visão de Machline (2011) tem por objetivo o aumento do lucro e a diminuição dos custos ao longo da cadeia, promovendo o compartilhamento de informações relacionadas a demanda e aos estoques.

2.1. A Visão Sistêmica da Cadeia Logística

A expansão capitalista, a aproximação entre mercados de diferentes países e o foco na vantagem competitiva, têm sido determinantes, para a integração das unidades e agentes ligados ao processo produtivo, adaptando a estrutura logística para atender às solicitações do consumidor (BERTAGLIA, 2009). É importante evidenciar em que contexto as funções de logística estão inseridas na Cadeia de Abastecimento e a interdependência que há entre eles. Do mesmo modo, é fundamental a compreensão da Cadeia de Abastecimento como um todo, uma vez que a Cadeia Logística não mais perfaz-se isoladamente, compondo um sistema maior, em que todas as operações estão interconectadas. Ching (2001) frisa que a cadeia logística é responsável pelas operações bases do processo, como suprimentos, produção e distribuição.

Logística de suprimentos é o início do processo na concepção de um bem ou serviços, tem como propósito atender às aquisições ou necessidades de materiais requeridas pelo elemento seguinte, para dar continuidade ao processo. Logística de Produção administra os processos, matéria-prima e equipamentos (recursos de transformação) na manufatura do produto. Esse procedimento é efetuado internamente pela organização. Com base nesse pressuposto, Bertaglia (2009) menciona que na produção de bens há pouco contato entre a operação e o consumidor, já com relação aos serviços, ocorre um alto nível de contato, pois são produzidos simultaneamente, O planejamento de fabricação de um bem ou serviço é baseado nas especificações do cliente, Ching (2001) relata que atender essas especificações exige processos mais flexíveis e níveis elevados de qualidade.

A Logística de Distribuição consiste no transporte físico de materiais por agentes (transportadoras), do local de armazenagem para o ponto de consumo, certificando-se de que os pedidos sejam entregues pontualmente, precisos e completos. É composto por três funções primárias: recebimento, armazenagem e expedição. E secundárias, são: controle e manuseio de produtos acabados, transporte, administração de pedidos, análises de locais de redes de distribuição, entre outras (BERTAGLIA, 2009). A Figura 1, a seguir, ilustra a Estrutura da Cadeia de Abastecimento, previamente descrita:



Figura 1: Sistema da Cadeia Logística.

Fonte: Guia do Transportador (2016).

Hara (2009) aponta o fluxo de informações como elemento fundamental no processo e que na abordagem contemporânea da logística está presente em todos os elos da cadeia, contendo dados importantes como a descrição dos pedidos, é com base nessas especificações que o planejamento e a execução de todo o processo são pensados e desempenhados. Entende-se que a administração do Sistema Logístico objetiva maximizar os esforços entre todos os elementos do sistema. Assim desenvolvendo-o de maneira estratégica e eficiente proporcionará maior qualidade em termos de serviço, diminuição de custos logísticos, dentre outros aspectos inerentes a esse processo.

2.2. A Logística Reversa

Os estudos organizacionais delineiam a necessidade de adequação aos novos padrões e regras legislativas, (os quais conferem ao fabricante a responsabilidade pelo produto durante todo o ciclo de vida, até a reinserção ou descarte final), o principal estímulo à prática do método reverso (GUARNIERI *et al.*, 2015). No

entanto, esse sistema vem revelando-se uma janela de possibilidades de negócio, ganhando notoriedade no meio empresarial e despertando interesse da sociedade científica.

Nessa perspectiva, Leite (2003), Niknejad e Petrovic (2014) e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) compreende tal processo como uma ferramenta de desenvolvimento econômico e social composta por um conjunto de procedimentos, que planeja, opera e controla o fluxo de bens e de informações, esse processo é destinado a coleta, tratamento e restituição dos resíduos ao ciclo de negócios, ao ciclo de produção ou a outra destinação ambientalmente adequada. Para melhor compreensão desse processo, a Figura 2 ilustra a operacionalização do procedimento reverso, e sua posição incorporada à cadeia de abastecimento e à vinculação ao canal direto.

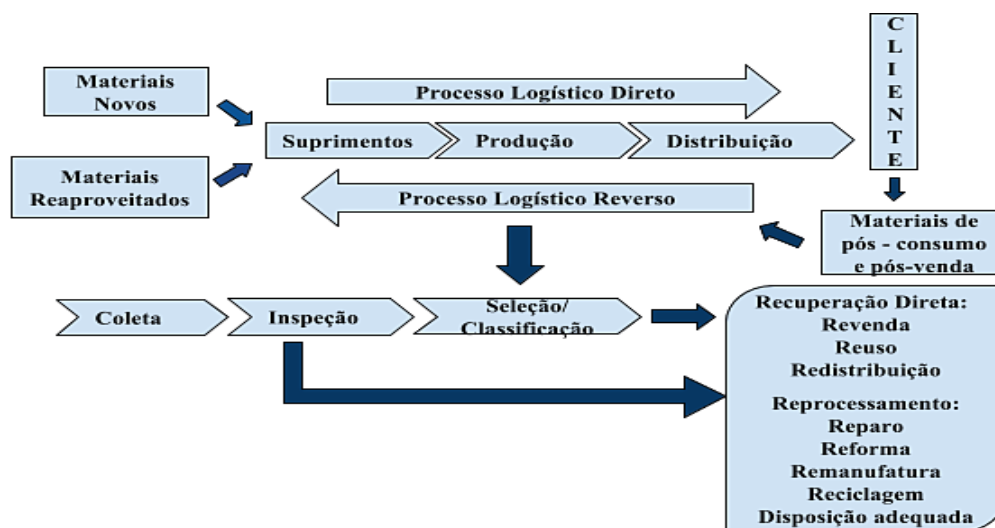


Figura 2: Processo de Logística Reversa.

Fonte: Adaptado de Lacerda (2002)

A análise feita por Silva, Fragalle e Leite (2015), a respeito da contribuição da LR, na qualidade de ferramenta estratégica, expressam que várias organizações a operam como um estratagema, visando retornos financeiros e evitando dispêndios futuros. Em concordância com os preceitos já discorridos, entende-se que o canal reverso pode ser fracionado em duas partes: materiais de pós-venda e de pós-consumo. No canal de pós-consumo ocorre o fluxo de bens consumidos que apresenta uma parcela ainda em condição de reuso. Já o canal de pós-venda é formado pelos componentes de um bem, com pouco ou nenhum uso e que,

dependendo do seu estado, poderão ser incorporados na composição de outro bem (LEITE, 2009).

Anualmente as indústrias produzem grande número de produtos com o ciclo de vida útil cada vez menor e outro fator que contribui para o aumento da obsolescência dos produtos é a variabilidade de bens semelhantes que na maioria das vezes possui a mesma função e poderá facilmente ensejar serem substituídos. Um exemplo é a indústria de eletrônicos, que gera um aumento na quantidade de materiais descartáveis, cujo o possível retorno deve ser orientado pela Logística Reversa (PIRES, 2007).

Nessa dinâmica, Ramos, Gomes e Póvoa (2014) relatam que as organizações devem gerir suas estratégias logísticas atentando aos objetivos econômicos, sociais e ambientais. Estes aspectos também são conhecidos como *triple bottom line*. Corrêa e Xavier (2013), em estudos, esclarecem que o aspecto econômico, associado a questões sociais, tem o propósito de gerar emprego e renda beneficiando a sociedade. Enquanto os aspectos econômicos e ambientais priorizam ações ecologicamente corretas e financeiramente viáveis, por fim há o vínculo entre as questões sociais e ambientais visando incentivar a sociedade a praticar ações que impactam o meio ambiente positivamente.

Esse recurso de reaproveitamento é responsável pela revalorização da matéria e reinserção do produto no mercado primário ou secundário com a qualidade, desempenho e durabilidade iguais ou superiores a um novo. A importância desse processo está ligada a vários aspectos. Um deles consiste no fluxo reverso como uma alternativa de matéria-prima remanufaturada. É fundamental para as organizações entender e saber manejá-lo, uma vez que o processo reverso é uma ferramenta que une inovação, sustentabilidade, equilíbrio econômico, entre outras questões concernentes à gestão.

2.3. Impacto da Demanda de Serviços Logísticos

Ao analisar a atuação da demanda na cadeia de serviços logísticos, Bertaglia (2009) comenta a relevância de compreender o processo de demanda ao apontá-la como

um fator-chave, E refere que a estimativa de vendas, a entrada e processamento de pedido, os serviços a clientes e a distribuição física, bem como alguns conceitos recentes como a Gestão do Relacionamento com o Cliente (*in English - Customer Relationship Management – CRM*) e a Logística de Resposta do Serviço (*in English - Service Response Logistics - SRL*) integram o conceito e a prática do gerenciamento da demanda.

A gestão da demanda trata de variações ocasionadas por fatores como preços, publicidade, nível de atividade econômica, necessidades dos clientes, acessibilidade do serviço, entre outras. O dimensionamento errado da procura causa perdas financeiras e materiais. Porém é possível influenciar a decisão de aquisição de um serviço, mediante o uso de um ou mais métodos. Assim, tornou-se um meio de aprimorar o desempenho do serviço logístico, ajustando-o a capacidade existente de acordo com a procura. Considere-se a importância dessa previsão, que possibilita determinar a escala de produção, inventário, capacidade, utilização de trabalho, os custos resultantes de determinados níveis de produção, para atender aos picos de demanda (TURKAY; SARAGOGLU; ARIAN, 2016).

Com o objetivo de analisar a formação do estoque de segurança baseada em métodos de mensuração dos níveis de oscilação no processo logístico. A ILOS (Especialistas em Logística e *Supply Chain*, 2001), que desenvolvem e aplicam conhecimentos na área, em artigo, salientam que a previsão da demanda permite a adaptação do nível de produção, para mais ou para menos na mesma velocidade em que a demanda aumenta ou diminui. Como medida de prevenção, em meio ao gerenciamento da demanda, utiliza-se estoque de segurança, para evitar faltas e/ou falhas provenientes de erros na previsão. Essas previsões têm a finalidade de reportar informações condizentes com o mercado, propiciando o emprego de ações com o objetivo de melhorar a oferta de serviço.

Melo (2011) afirma que o equacionamento das predições desse sistema visa reduzir ineficiências, eliminando distorções na informação e propagação do efeito chicote, de modo que seja possível otimizar o uso dos recursos empregados. Nessa lógica, Pereira *et al.* (2016) elucidam que o desenvolvimento de estratégias na gestão da capacidade e da demanda de serviços logísticos decorre de informações precisas, tornando-as efetivamente eficientes e eficazes. Portanto, o desempenho

desse processo resulta no alinhamento da estratégia e da demanda com a capacidade operacional no decorrer da cadeia de logística reduzindo incertezas, proporcionando fluxos eficientes e gerando ganhos substanciais. Presume-se que o planejamento dos serviços logísticos é orientado pelas projeções da demanda, com base nos requisitos dos consumidores; assim sendo, analisam-se as previsões, estabelecendo uma abordagem sistêmica e integrada no que resultará na melhoria do serviço prestado.

3. Metodologia da Pesquisa

A metodologia da pesquisa aplicada realizou-se em uma perspectiva classificada, conforme Pereira (2012), como um levantamento bibliográfico, empregado para obtenção de subsídio teórico, predominante em registros posteriormente publicados, constituído basicamente de livros, artigos de periódicos científicos, monografias, dissertações e teses. Sucedeu-se também na base de um estudo exploratório, cuja temática é o emprego do método de Logística Reversa, no sentido de oferecer suporte à área de Gestão de Resíduos efluentes. Houve como objetivo diagnosticar e mensurar o aporte para a área em questão.

Em sequência, realizou-se um estudo de caso. A unidade selecionada para análise foi a empresa ALFA, do segmento de coleta e tratamento de resíduos, localizada em São Luís, MA. Considerou-se a percepção de funcionários, dentre diretores, gerentes e supervisores. Por esse motivo, a presente pesquisa desenvolveu-se no sentido de obter elementos relevantes para atender aos objetivos propostos. O levantamento de dados ocorreu através de uma pesquisa documental.

Na visão de Lakatos e Marconi (1991), é descrita como uma coleta de dados, cuja fonte são documentos pertinentes ao objeto de estudo. Procedeu-se à análise dos documentos originais da empresa, a exemplo de manuais, registros de instrução de trabalho e procedimentos de gestão. Seguido de uma pesquisa etnográfica, promovendo a observação direta de um conjunto de atitudes, no decorrer das visitas. Além desta, foi utilizada uma abordagem de ordem qualitativa, que se caracterizou por ser um método de análise básico, não requerendo técnicas

estatísticas, mas, sim, um roteiro estruturado acompanhado de entrevista, com questões abertas. As entrevistas realizaram-se com as pessoas que estão habituadas e conhecem os profissionais por inteiro. Ateve-se ao estudo de resíduos líquidos, devido à escassez de pesquisas realizadas com essa temática, a fim de limitar a abrangência do objeto de estudo para melhor análise e compreensão do processo.

4. Análise dos resultados da pesquisa

A priori, é fundamental que o fluxo reverso, responsável por projetar e efetuar o retorno ao ciclo produtivo como produtos negociáveis, readquirindo valor por meio do reaproveitamento de seus componentes (LEITE, 2009), seja adequado para cada tipo de sedimento, considerando-se as várias formas de tratamento e destinação. Percebeu-se que o processo em análise, condizente com esse tipo de detrito, atravessa um ciclo que tem início na coleta, seleção, segregação e reaproveitamento de suas partes essenciais. São transformados em produtos que poderão ser comercializados em mercados secundários ou integrados a um material para ser utilizado na produção de outro bem. Sob esse fundamento, com base nas lógicas selecionadas, observaram-se, no fragmento a seguir, as características e o fluxo reverso.

S.D.01 “... A gente recebe o **material oleoso...** é um material que já não serve para a indústria e a gente faz essa recuperação desse material ...através do processo de centrifugação... a separação dessa, da água do óleo... o beneficiamento desse óleo para a venda ...a água residuária... o efluente industrial e o sanitário que não tem um valor agregado... vai direto para a estação de tratamento, onde a gente faz o tratamento biológico e físico químico...” (Supervisora, grifo nosso).

Notam-se os traços da cadeia logística remontando o processo de tratamento dos sedimentos, do mesmo modo, com base na análise documental e por observação, identificou-se seis etapas, ordenadas no Quadro 2 subsequente.

Quadro 2: Etapas do processo.

1. Solicitação	Na qual se dá o recebimento e o registro do pedido de coleta.
-----------------------	---

reverso, segue-se a lógica do processo, tendo início no recebimento e classificação do resíduo, identificado como composto oleoso. A substância é armazenada em um Tanque de Recebimento I, também chamado de Caixa de Sedimentação, utilizado para separar a fração mais densa do efluente. Essa primeira etapa ocorre através de uma passagem de nível gravitacional contida no tanque, com a função de separar partículas sólidas.

Por outro lado, se avaliado como efluente sanitário, este atravessa primeiramente por uma Baía de Gradeamento, que tem a função de separar resíduos sólidos sanitários. Em seguida, é bombeado para o Tanque de Recebimento II. Ambas caixas de sedimentação têm capacidade para comportar mais de 1000 l³; logo após, o resíduo é deslocado para o Tanque de Tratamento que vem a ser um separador de água e óleo ou água e sanitários. Nesse estágio, realiza-se novamente uma segregação gravitacional com a adição de substâncias químicas como o cloreto químico mediante análise de uma amostra do resíduo.

Após separação, o efluente, ainda contendo alguma umidade, segue para o detentor que faz o procedimento de rerrefino do óleo, por intermédio da Cadeira, realizando um processo de vaporização da água restante no óleo e uma condensação. Depois do tratamento físico químico, o efluente é removido para o Tanque de Centrifugação, que é basicamente um sistema de filtragem composto por areia e carvão ativado, para retirada dos sólidos finos. Na última fase, o óleo é movido para o Tanque de Armazenagem como produto acabado, classificado como o óleo BPF ou combustível tipo A1, podendo ser comercializado para usinas de asfalto, indústrias de cerâmica, entre outras.

A água separada do óleo é enviada para o Tanque de Aeração. Observou-se que fora adaptada uma lagoa natural e instalado um Aerador, no sentido de desempenhar o mesmo processo de depuração das partículas contaminadas restante na água. Em seguida, é bombeada para o tanque de resfriamento e armazenamento, que ao final do tratamento é utilizada em fertirrigação e para demais atividades internas da empresa. As borras retiradas na etapa 1 do processo são enviadas para indústrias de cerâmicas e misturadas com argila. Esse sistema de tratamento tem a capacidade de processar até 60 mil litros por dia. Nota-se que, por meio da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) e demais maquinários, realiza-

se um processo de descontaminação em pouco tempo promovendo a recuperação de até 90% do material líquido tratável dos efluentes industriais e sanitários.

5. Dimensões de Análise da pesquisa

5.1. Custo

O menor custo está alinhado ao ajuste dos recursos aplicados no processo, assim como também é fundamental manter o mínimo de gastos operacionais possível (BOWERSON; CLOSS; COOPER, 2007). Percebe-se, com base no depoimento de um dos supervisores, no que se refere ao nível de prestabilidade e rendimento do processo, que a organização encontra-se em uma fase de adaptação para uma estrutura mais eficiente: “*Eu acredito que a empresa ainda precisa trabalhar... mais pra ta conseguindo... diminuir o custo em relação a todo o processo dela.*” Em outra sequência discursiva, o Gerente de Operações reafirma e aponta algumas medidas que podem melhorar o método de reciclagem utilizado:

S.D.02 “*Ele é adequado, só que ele podia ser mais eficiente...hoje nós trabalhamos, com sistema de lago, com um trocador de calor, que aumenta um pouco do custo, mais dito ambientalmente correto. No entanto, do ponto de vista técnico operacional observamos que poderia ser melhoradas, é... a utilização de um motor tridecanter que seria melhor ...seria uma diminuição expressiva na energia gasta no processo...* (Gerente, grifo nosso).

A reorganização das operações e a compensação de um custo pelo outro (CHING, 2001) podem proporcionar maior viabilidade econômica, considerando-se que os custos, no que diz respeito à prestação de serviços, encontram-se relativamente maiores que a receita. Observa-se que o sistema de tratamento de líquidos tem a capacidade de tratar a água que contém nos resíduos, e reutilizar nas atividades internas, minimizando o uso da água dos lençóis. Em contrapartida, o consumo de energia elétrica é significativo. A diminuição de custo com a implementação do fluxo reverso fica em torno de 30%. Nota-se também, em outro trecho, o efeito que as licenças ambientais causam sobre as contas da organização:

S.D.02 “*...em função de todos esses agentes exigentes, é... melhor não ter atividade, alugar o prédio, alugar os veículos... nós pagamos de impostos de*

*15 a 20 mil por mês, só impostos federais, então... a carga tributária e todas as exigências existentes, não são motivadores. **A política para as empresas que trabalham com o meio ambiente... é desmotivadora.*** (Gerente, grifo nosso).

Cumprir frisar que atender à legislação ambiental é um modo de evitar custos maiores e de manter o controle ambiental. No que se remete ao ciclo de tratamento e a fabricação de matérias-primas secundárias (composto de cerâmica, asfalto e óleo combustível) é possível inferir que em todas as etapas são satisfeitos interesses econômicos das partes que o integram. Principalmente a organização em estudo, que realiza esse procedimento, uma vez que esta recebe um valor para a coleta da matéria prima que é utilizada nesse processo.

5.2. Controle ambiental

A gestão de resíduos desenvolveu-se para atender a questões de saúde pública, concentrando-se no controle da contaminação ambiental (CORRÊA; XAVIER, 2013). Para as organizações, em especial as indústrias que manuseiam resíduos com um alto índice de contaminação, faz-se necessária a adequação das operações para atender às legislações ambientais em vigor. A intervenção governamental tornou-se fundamental para haver uma real mudança nas organizações no que se refere à gestão ambiental. Nessa perspectiva, estruturou-se a norma ISO 14000 e a 14001, visando fornecer instruções para gerenciamento de risco e impactos ambientais (LEITE, 2009). Nesse contexto, o monitoramento das operações ocorre conforme a narrativa de um dos supervisores:

*S.D.04“...tem é essa geração de emissão na atmosfera, E... **a gente faz o controle mensal, existe uma escala Rigman, o pessoal faz o monitoramento. ...Emissões atmosféricas também são lançadas através da caldeira, porém ela tem um sistema de filtragem, que é acoplado... Ele filtra todos os gases, particulados sólidos... outro aspecto que seria a contaminação do solo, porém a gente faz o monitoramento anual do solo. A gente acompanha os valores para ver se não está tendo nenhuma alteração...*** (Gerente, grifo nosso).

No entanto, todas as modificações ou adaptações, para o desenvolvimento sustentável da organização, deverão atentar para o equilíbrio entre preservação ambiental e crescimento econômico (TURKAY; SARAÇOGLU; ARSLAN, 2016). Conforme discorrido, o licenciamento ambiental consiste no principal custo. Para manter o exercício das atividades no sentido de obter e salvaguardar as licenças é

imprescindível que tanto as operações quanto a estrutura pela qual percorrem os efluentes sejam controlados e monitorados apropriadamente. Verifica-se, em algumas passagens dos discursos, registros documentais apurados e por observação que a organização realiza o monitoramento cabível.

S.D02: “...temos um laudo feito anual ...monitoramento local, nós temos um... feito por empresa terceirizada, nós não podemos emitir um laudo pra gente mesmo, então tem que se contratar outra empresa...”
(Gerente, grifo nosso).

A organização tem o dever de apresentar laudos periódicos, pareceres, diagnósticos e avaliações, a fim de comprovar a efetividade desta, no que tange a questões socioambientais, aos órgãos que eventualmente realizam vistorias e/ou auditorias das instalações e das operações. No caso dos efluentes oleosos e no que se refere a impactos ambientais, o óleo combustível fóssil, também chamado de óleo tipo A1 ou óleo BPF, também proveniente do processo de desidratação, é comercializado para queima e aquecimento de caldeiras na geração de energia térmica.

O óleo BPF possui um teor de enxofre. Durante a queima desse óleo, o enxofre se altera em óxidos de enxofre que são lançados na atmosfera entrando em contato com a umidade do ar, podendo transformar-se em ácido sulfúrico e, em seguida, chuva ácida. A emissão desses gases na atmosfera também acomete o sistema respiratório. Constata-se que o tratamento designado para esse resíduo, à primeira vista, afigura-se o mais adequado ambientalmente, e, se não levados em consideração os efeitos dos compostos desses resíduos, após a realização do processo de reintegração ao ciclo de negócios. Nessas condições, implica-se o controle e a contenção desses gases.

5.3. Revalorização do produto e 3R's

Os programas de fluxos reversos orientam para modificações de processos visando melhorar as condições de reaproveitamento (LEITE, 2009). Nessa perspectiva, as organizações aderem a políticas ligadas ao canal reverso, como a dos 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar). Constata-se que a organização no desempenho de suas atividades recorre a medidas e ações, que mesmo voluntária ou

involuntariamente, coincide com as dimensões dos 3R's. O Quadro 3 apresenta a relação entre tais dimensões e as ações organizacionais realizadas.

Quadro 3: 3R's e Ações Organizacionais

3R's	Operações organizacionais
Reduzir	<ul style="list-style-type: none">• Redução do consumo de recursos naturais.• Redução de resíduos nocivos dispostos de forma inadequada.• Redução do nível de sedimentos dispostos, e aumento da vida útil dos aterros.
Reutilizar	<ul style="list-style-type: none">• Reutilização e redução no consumo de matérias-primas. Ex: reutilização da borra oleosa como parte da matéria do asfalto.
Reciclar	<ul style="list-style-type: none">• Reciclagem de materiais (posteriormente contaminados) em atividades diárias da organização e na composição ou produção de outros produtos.

Fonte: Os autores (2016).

O processo reverso tem o papel de reinserção dos bens ao ciclo de negócios ou a cadeia produtiva na qualidade de bens comerciais (CORRÊA; XAVIER, 2013). Na forma de matéria-prima secundária, tem como objetivo estratégico agregar valor, dadas as condições logísticas e de viabilidade técnica e financeira.

5.4. Diferencial de competitividade

O diferencial de competitividade está nas vantagens e benefícios obtidos através do desenvolvimento de estratégias. Em vista disso, as organizações buscam meios ou ferramentas para agregar valor, elevar o nível de competitividade e manter-se no mercado (SILVA; FRAGALLE; LEITE, 2015). Em comparação a outras organizações do segmento de reciclagem, nota-se que a ALFA é a única empresa da região que trata da restituição dos resíduos líquidos. Esta premissa evidencia-se na percepção do Diretor Operacional, quando questionado sobre a implementação e a conveniência do processo:

S.D.02. "...a questão de localização... estamos em uma ilha e tudo chegava aqui, nada se fazia, tudo virava lixo ...pouco se faz de reaproveitamento... As pessoas tem uma ideia pré-concebida de que a reciclagem... é só para plásticos e metais. Então nós observamos que em

São Luís havia e ainda há, uma forte carência... nesse quesito sabe, de reaproveitamento, de Logística Reversa... (Gerente, grifo nosso).

Observa-se, por meio da análise dos fatos e das informações, que a ALFA obtém lucratividade, preserva-se de custos, desenvolve procedimentos técnicos e estrutura organizacional ao passo que o fluxo reverso é aplicado no tratamento de resíduos líquidos.

6. Considerações Finais

Para melhor compreensão e entendimento, apresenta-se uma sinopse das informações e dos dados postos no Quadro 4, subsequente.

Quadro 4: Quadro Síntese da Análise dos Dados

Dimensões de análise	Teoria	Documental/ Etnográfica	Análise de discurso
Processo	O canal reverso de pós consumo trata da coleta, seleção, recuperação para reaproveitamento, reinserindo os componentes dos resíduos ao setor empresarial (Leite, 2009; Niknejad e Petrovic, 2014; Brasil, 2016).	Trata-se da solicitação de coleta, recebimento, armazenamento, seleção, tratamento, reutilização, destinação adequada conforme classe residual e grau de reutilização dos efluentes e monitoramento.	Tem início na coleta, transporte, recebimento, armazenamento, seleção, tratamento e negociação dos componentes tratáveis e destinação para aterro ou incineração dos resíduos não tratáveis.
Custo	A LR é um processo estratégico que propõe e diminuição de custos, mantendo-os mínimos nas operações logísticas e operacionais (Leite, 2009; Bowerson; Closs; Cooper, 2007; Ching, 2001).	A prática do fluxo reverso diminui os gastos em cerca de 30%. Porém tem obtido receitas menores e custos elevados na atividade de prestação de serviços (coleta).	Para este segmento a legislação ambiental toma uma grande parte nos custos, embora atender às exigências corretamente significa evitar custos maiores ainda.

<p>Controle Ambiental</p>	<p>Agentes externos manifestam-se por intermédio de legislações ambientais. Das organizações são exigidas posições estratégicas quanto aos impactos ambientais provocados por produtos ou processos industriais (Turkay; Saraçoglu; Arslan, 2016; Corrêa e Xavier, 2013).</p>	<p>Observou-se a inspeção das operações e dos impactos causados durante as atividades, obtendo-se assim uma catalogação dos resultados, no que se refere a possíveis emissões de gases na atmosfera, contaminação do solo ou dos lençóis freáticos.</p>	<p>A organização efetua monitoramento e acompanhamento periódico das atividades realizadas, inclusive com a emissão de laudos e registros dos resultados dessas avaliações, de acordo com manuais de controle.</p>
<p>Revalorização do produto e 3R's</p>	<p>A LR tem a função de agregar valor aos bens de pós consumo e de reinserção destes no ciclo de negócios (Pires; 2007; Leite, 2009).</p>	<p>O processo de revalorização desses resíduos dá-se através da minimização dos impactos ambientais e a saúde pública, uma vez que esse resíduo óleo contém alto nível de corrosividade.</p>	<p>Ocorre a agregação de valor, na redução, reutilização e reciclagem dos componentes que apresentam condições de retornar a uma cadeia produtiva ou comercial.</p>
<p>Diferencial de competitividade e</p>	<p>A LR é uma ferramenta estratégica que atribui benefícios e eleva o nível competitivo em aspectos técnico, financeiro de imagem, entre outros (Silva, Fragalle e Leite, 2015; Leite, 2009).</p>	<p>O diferencial está no desenvolvimento na eficiência com que se realiza as operações e serviços, no tratamento apropriado para cada tipo de resíduo e o desenvolvimento desse processo estrategicamente.</p>	<p>A localização também se apresenta como um diferencial, uma vez que não há outras empresas na região que desempenhem esse processo de tratamento de resíduos oleosos.</p>

Fonte: Os autores (2016).

O artigo possibilitou o estudo da LR integrado ao canal logístico e de produção; proporcionou também a análise de algumas vertentes (econômica, competitividade, ecológico e valorização do produto) ligadas aos efeitos da aplicabilidade desse método, permitindo a conceituação deste através da visão de vários autores. No que se refere ao levantamento teórico, foi possível compreender o histórico da logística. Foi considerada a integração dos canais e formação da cadeia de abastecimento, atrelado ao sistema de LR e sua importância no desenvolvimento de operações mais eficientes e eficazes, seguido de apontamentos sobre o nível de demanda dos serviços logísticos.

A LR apresenta-se como uma nova forma ou abordagem formada por um conjunto de ações, promovendo o desenvolvimento da sustentabilidade empresarial.

Conforme análise dos dados coletados, tal processo poderá ser observado através do relato do caso da ALFA cuja principal operação interna é o processo de descontaminação e refino de substâncias líquidas, restituindo valor a esses materiais, visando devolvê-lo ao ciclo de negócios e conseqüentemente obter lucro.

Verificou-se que a prática do processo de LR promove o aprimoramento das operações e de gerenciamento da produção, das instalações e dos procedimentos de manuseio, transporte e armazenamento. Atende a exigências normativas, relativas ao meio ambiente, além de aumentar a vida útil de aterros e evitar a contaminação do solo, da água e da atmosfera, embora algumas classificações de resíduos possam apenas ser tratadas para minimizar os efeitos e não os eliminar completamente. Em exemplo, a presente pesquisa permitiu a elucidação dessa premissa ao citar as possíveis decorrências, da utilização de um produto gerado a partir de um composto com determinado nível de toxicidade.

Evidenciou-se, ainda, a preocupação pela preservação ambiental em razão do monitoramento realizado, ao mesmo tempo em que a busca por equilíbrio financeiro faz com que a organização aprimore a estrutura física e a forma de efetuar o processo baseado no Sistema de Logística Reversa. Desta forma, melhora o exercício da capacidade produtiva desenvolvendo fluxos de resíduos, mais eficientes. A diminuição de custo e os ganhos financeiros advindos da prática da Logística Reversa estão em resguardar-se de penalidades ambiental. Encontra-se ainda no uso de resíduos e/ou bens descartados, quer seja pelo fim de sua vida útil, quer pela obsolescência provocada pelo avanço da tecnologia, ou mesmo por outros bens suplentes.

Identificou-se que este processo pode ser uma ferramenta para gerar vantagem competitiva, pois a Logística Reversa efetivamente promove diferencial de serviço, uma vez que está associada a questões ambientais, por cujo tema a sociedade contemporânea demonstra crescente preocupação, com relação ao desenvolvimento sustentável. O gerenciamento do fluxo reverso propõe ainda a recuperação de valor de bens de várias categorias das mais comuns até as mais trabalhosas de serem manuseadas, tal como o resíduo efluente oleoso, objeto de estudo deste artigo.

Referências

- BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2. ed. rev. atual. São Paulo: Saraiva, 2009.
- BOWERSON, D. J.; CLOSS, D.; COOPER, M. B. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2007.
- BRASIL. Congresso Nacional. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei n.º 12.305 de 2 de agosto de 2010. Altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 ago. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 2 maio. 2016.
- CHING, H. Y. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada - Supply Chain**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- CORRÊA, H. L.; XAVIER, L. H. **Sistemas de logística reversa - criando cadeias de suprimentos sustentáveis**. São Paulo: Atlas, 2013.
- COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONAIS - CSCMP. **Definitions and Glossary**. Disponível em: <<https://cscmp.org/supply-chain-management-definitions>>. Acesso em: 27. mar. 2016.
- ESPECIALISTAS EM LOGÍSTICA E SUPPLY CHAIN - ILOS. **Gerenciando incertezas no planejamento logístico**: o papel do estoque de segurança. 2001. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/gerenciando-incertezas-no-planejamento-logistico-o-papel-do-estoque-de-seguranca/>>. Acesso em: 09. mai. 2016.
- GUARNIERI, P. et al. The challenge of selecting and evaluating third-party reverse logistics providers in a multicriteria perspective: a Brazilian case. **Journal of Cleaner Production**, São Paulo, v. 96, p. 209-219, 2015.
- GUIA DO TRANSPORTADOR. **Visão sistêmica da cadeia logística**. 2016. Disponível em: <<http://www.guiadotrc.com.br/logistica/cadeialog.asp>>. Acesso em: 31 mar. 2016.
- HARA, C. M. **Logística, armazenagem, distribuição e trade marketing**. 3. ed. São Paulo: Alínea, 2009.
- LACERDA, L. **Logística reversa**: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais. Rio de Janeiro: COPPEAD/UFRJ, 2002. 6 p.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 1991.
- LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- LEITE, P. R. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

- MACHLINE, C. Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeira de suprimentos no Brasil. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 51, n. 3, p. 227-231, 2011.
- MELO, D. C. **A gestão da demanda em cadeias de suprimentos**: um estudo no setor atacadista distribuidor de produtos de mercadorias básica. 2011. 205 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.
- NIKNEJAD, A.; PETROVIC, D. Optimisation of integrated reverse logistics networks with different product recovery routes. **European Journal of Operational Research**, v. 238, n. 1, p. 143-154, out. 2014.
- NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- PEREIRA, V. et al. **A construção da gestão**: uma perspectiva da ciência da Administração. Maringá: Vivens, 2016.
- PEREIRA, M. J. **Manual de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- PIRES, N. **Modelo para a logística reversa dos bens de pós-consumo em um ambiente de cadeia de suprimentos**. 2007. 278 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
- RAMOS, T. R. P.; GOMES, M. I.; PÓVOA, A. P. B. Planning a sustainable reverse logistics system: Balancing costs with environmental and social concerns. **Omega**, v. 48, p. 60-74, 2014.
- SERIO, L. C.; SAMPAIO, M.; PEREIRA, S. C. F. A evolução dos conceitos de logística: um estudo de caso na cadeia automobilística no Brasil. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 125-141, 2007.
- SILVA, G. E.; FRAGALLE, M.; LEITE, P. R. A Logística reversa contribuindo para a estratégia competitiva da empresa. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 18., São Paulo - SP. **Anais...**São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2015.
- TURKAY, M.; SARAÇOĞLU, Ö.; ARSLAN, M. C. Sustainability in Supply Chain Management: Aggregate Planning from Sustainability Perspective. **PLoS ONE**, Londres, Reino Unido, v.11, n.1, p. 18-25, jan. 2016.