



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP QMB FÁBIO NUNES PINHEL**

**LOGÍSTICA REVERSA:  
O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA NOS PELOTÕES DE  
MANUTENÇÃO**

**Rio de Janeiro  
2020**



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP QMB FÁBIO NUNES PINHEL**

**LOGÍSTICA REVERSA:  
O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA NOS PELOTÕES DE  
MANUTENÇÃO**

Trabalho acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Logística Reversa.

**Rio de Janeiro  
2020**



MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
DECEX - DESMIL  
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS  
(EsAO/1919)

DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: **Cap QMB FÁBIO NUNES PINHEL**

Título: **LOGÍSTICA REVERSA: O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA NOS PELOTÕES DE MANUTENÇÃO.**

Trabalho Acadêmico, apresentado à escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da especialização em Ciências Militares, com ênfase em Logística Reversa, pós-graduação universitária *lato sensu*.

APROVADO EM \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ CONCEITO: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

| <b>Membro</b>  | <b>Menção Atribuída</b> |
|--|-------------------------|
| <b>EMERSON RODRIGUES DA SILVA - TC</b><br>Cmt Curso e Presidente da Comissão |                         |
| <b>ANDERSON JOSÉ SOARES DE LIMA - Cap</b><br>1º Membro                       |                         |
| <b>THIAGO BORGES DE AMORIM - Cap</b><br>2º Membro e Orientador               |                         |

**FÁBIO NUNES PINHEL – Cap**  
Aluno

## LOGÍSTICA REVERSA: O PROCESSO DE LOGÍSTICA REVERSA NOS PELOTÕES DE MANUTENÇÃO

Fábio Nunes Pinhel \*  
Thiago Borges de Amorim\*\*

### RESUMO

A relevância do tema logística reversa, atualmente, não é mais vista como uma novidade ou uma ideia embrionária que está caminhando a passos curtos. O mundo todo está voltado para questões ambientais, principalmente no que tange a preservar o meio ambiente e descartes inadequados de resíduos. Com o passar do tempo e estudos apresentando resultados favoráveis nessa área, empresas estão se conscientizando da importância da logística reversa, haja vista ser uma causa nobre, a preservação ambiental, além de rentável. Para nossa instituição o propósito não é financeiro, mas sim adequar os objetivos da força com legislações vigentes, bem como ajudar na proteção ambiental e preservar a imagem da força, sendo um exemplo para sociedade civil. Assim, o estudo proposto tem como objetivo verificar a cadeia de logística reversa nos pelotões de manutenção do EB, propondo melhorias exequíveis para uma melhor eficiência, sem deixar de lado o conceito de sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Logística Reversa. Pelotão de Manutenção. Sustentabilidade.

### RESUMEN

La relevancia del tema de la logística inversa, hoy en día, ya no se ve como una novedad o una idea nueva que se camina a un ritmo corto. El mundo entero está enfocado en temas ambientales, especialmente cuando se trata de preservar el medio ambiente y la eliminación inadecuada de residuos. Con el tiempo y los estudios que muestran resultados favorables en esta área, las empresas están tomando conciencia de la importancia de la logística inversa, ya que es una causa noble, la preservación del medio ambiente, además de ser rentable. Para nuestra institución, el propósito no es financiero, sino adaptar los objetivos de la fuerza a la legislación vigente, así como ayudar con la protección del medio ambiente y preservar la imagen de la fuerza, siendo un ejemplo para la sociedad civil. Por lo tanto, el estudio propuesto tiene como objetivo verificar la cadena de logística inversa en los pelotones de mantenimiento de EB, proponiendo mejoras factibles para una mejor eficiencia, sin dejar de lado el concepto de sostenibilidad.

**Palabras clave:** Logística Inversa. Pelotón de Mantenimiento. Sostenibilidad.

---

\* Capitão do Quadro de Material Bélico. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2011.

\*\* Capitão do Quadro de Material Bélico. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2009. Pós-graduado em Ciências Militares pela Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (AMAN) em 2019.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o tema Logística Reversa tem adquirido grande importância no cenário mundial, pois está diretamente relacionado ao impacto ambiental negativo e suas graves consequências para o meio ambiente. Não é de hoje que os agentes governamentais vêm buscando implementar mecanismos para criar uma conscientização de preservação ambiental, descarte adequado de resíduos e reciclagem.

No ano de 2010, foi instituída a lei nº 12.305 que trata sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos e aborda, entre outras coisas, sobre a correta destinação de resíduos e seu fluxo, explanando sobre a logística reversa, que será fruto dessa pesquisa.

Para entender e desenvolver o assunto supracitado, é importante conhecer a definição de Logística Reversa. Segundo a Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010, temos:

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.

Seu estudo é importante para o meio militar, haja vista que as Organizações Militares são produtoras de diversos tipos de resíduos sólidos e a instituição deve se adequar à legislação vigente, bem como evitar os impactos negativos ao meio ambiente, à saúde coletiva e à imagem do Exército Brasileiro, advindos da destinação inadequada dos resíduos sólidos.

### 1.1 PROBLEMA

Com o constante emprego do Exército em grandes eventos, ações de Garantia da Lei e da Ordem, operações nas faixas de fronteira e diversas outras atividades, fica bem explícito a necessidade dos meios materiais estarem sempre em condições de serem utilizados.

Somando-se a importância dos recursos materiais estarem sempre disponíveis para o pronto emprego, tem a necessidade de adestramento da tropa para ser empregada, exercícios de simulação e reconhecimentos.

Logo, para que toda essa engrenagem funcione, é imprescindível que um dos principais meios empregados, as viaturas, estejam sendo constantemente mantidas, acarretando no acúmulo de grande quantidade de resíduos sólidos (óleos, pneus, componentes eletrônicos, dentre outros).

Diante do binômio “acúmulo de resíduos sólidos e descarte para preservar o meio ambiente”, chega-se ao impasse:

De que forma a implementação do processo de logística reversa nos Pelotões de Manutenção poderá auxiliar na preservação do Meio Ambiente, de forma a garantir a continuidade da manutenção dos materiais de emprego militar sem afetar a imagem da Instituição?

## 1.2 OBJETIVOS

Visando apresentar uma solução para a correta destinação dos resíduos sólidos, provenientes das manutenções nos pelotões de manutenção, foi elencado como objetivo geral do presente estudo a implementação da sistemática de logística reversa no descarte de resíduos sólidos produzidos nas oficinas de manutenção.

A fim de buscar uma construção de conhecimento sólido, buscou-se elencar os seguintes objetivos específicos:

- a) Apresentar as legislações que regem a política de descarte de resíduos sólidos;
- b) Comparar os conceitos da Logística Reversa do Exército Brasileiro com o que está previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- c) Formular uma proposta para implementação do processo de logística reversa, evitando o acúmulo de resíduos ou o descarte inapropriado; e
- d) Descrever o principal benefício da logística reversa como forma de destinação de resíduos oriundos dos pelotões de manutenção.

## 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

A necessidade constante de manutenção traz consigo uma grande geração de resíduos e, muitas vezes, a destinação final é realizada de forma incorreta. O desperdício de resíduos passíveis de reutilização, reciclagem ou reaproveitamento é comum e muitos deles acabam indo parar em aterros e lixões ou, pior, para a natureza.

Tendo em vista os esforços da sociedade mundial para preservação ambiental e sua sustentabilidade, cresce de importância que a instituição de maior credibilidade perante a opinião pública esteja sendo um exemplo para todos os brasileiros de como é possível e viável a destinação correta de resíduos sólidos gerados em nosso dia-a-dia.

Diante da importância do tema na esfera mundial, o presente trabalho busca inserir a logística reversa dentro dos pelotões de manutenção como uma solução sustentável para o descarte correto dos resíduos sólidos (pneus, baterias, óleos lubrificantes, dentre outros), provenientes das manutenções de viaturas.

## **2 METODOLOGIA**

Tendo em vista o tema ser muito amplo e os resíduos sólidos poderem ser provenientes de diversas áreas, tais como: atividades administrativas, serviços de saúde, construções ou demolições, dentre outros; a pesquisa irá limitar-se aos resíduos sólidos que entram na logística reversa e são provenientes das atividades executadas nos pelotões de manutenção das diversas Organizações Militares do Exército Brasileiro.

Para alcançar os objetivos elencados na pesquisa, seguiremos uma metodologia onde será realizado uma pesquisa exploratória através de análise de documentos, tendo como fonte de pesquisa primária relatórios técnicos, dissertações e artigos e como fonte secundária livros e manuais.

O finalidade principal da pesquisa é apresentar uma solução prática para a correta destinação dos resíduos sólidos oriundos das atividades de manutenção dentro das oficinas (pneus, baterias e óleos lubrificantes), em consonância com a legislação ambiental brasileira, difundir uma mentalidade de preservação ambiental e ser uma referência na implementação da logística reversa.

### **2.1 REVISÃO DE LITERATURA**

Fazendo uma pesquisa para encontrar a definição perfeita do que venha ser a então famosa palavra “Logística”, é comum nos deparamos com diversas definições que abordam sobre aquisições, planejamento de armazenagem e sempre terminando o desencadear dos raciocínios na entrega do produto no consumidor final.

Com a evolução do capitalismo e o aumento do consumismo por parte da sociedade, é comum que as empresas se preocupem com os fatores que influenciam na logística de todo percurso de uma mercadoria até a chegada nas mãos do seu cliente final. Pois, no mercado competitivo de hoje, a empresa que não considerar como uma de suas prioridades a satisfação dos consumidores finais, estará fadada ao insucesso.

Porém, será que a logística termina na entrega do produto ao seu consumidor final? A responsabilidade da empresa por toda essa logística termina com a entrega do produto ao seu cliente? São esses tipos de perguntas que iremos buscar esclarecer, pois há muito mais na logística do que simplesmente o trâmite entre aquisição e entrega.

Ficam as seguintes indagações aos leitores que iremos esclarecer ao longo do trabalho: de quem é a responsabilidade pelo descarte final dos resíduos provenientes desses produtos adquiridos? seu descarte está sendo correto, sem afetar o meio ambiente? as empresas estão preocupadas em expandir sua área de atuação além da entrega final, sabendo que muitas vezes poderá acarretar em prejuízos? os consumidores finais sabem de suas obrigações no tocante a descarte de resíduos? é sabido que parte dos resíduos gerados podem ser reaproveitados e gerar receita?

### 2.1.1 Logística Reversa

Dentro da concepção de logística, existe uma ramificação conhecida como logística reversa. Uma definição clara e que expressa exatamente o que buscamos é abordada nas Instruções Reguladoras para o Sistema de Gestão Ambiental no Âmbito do Exército (IR50-20):

Entende-se por Logística Reversa o 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.

Ou seja, por logística reversa entendemos como o processo inverso ao fluxo tradicional adotado pelas empresas especializadas em logística de entrega de produtos. É fazer o retorno de produtos que já passaram pelos consumidores finais



até seus fabricantes ou representantes, com o objetivo de promover o consumo sustentável, realizar a reciclagem do que for possível e realizar uma destinação adequada do que não é reciclável.

Dentro da concepção de logística reversa, temos uma infinidade de abrangências, porém, iremos nos restringir à logística reversa de pós-consumo, ou seja, serão abrangidos aqueles itens que, após serem utilizados, normalmente seriam descartados, mas ainda podem ser reaproveitados. Assim, engloba os itens que são foco do nosso trabalho: baterias, pneus, óleos e lubrificantes produzidos em nossas oficinas de manutenção.

Segundo definição do *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP), Logística Reversa é “Um segmento especializado da logística com foco na movimentação e gestão de produtos e recursos após a venda e a entrega ao cliente.” (CSCMP, 2013, p.168).

Outra abordagem pertinente para o presente estudo é a do artigo Logística reversa: Nova área da Logística Empresarial do pesquisador Paulo Roberto Leite, que demonstra nesse trabalho que o conceito permanece em evolução:

As diversas definições e citações de Logística Reversa até então revelam que o conceito ainda está em evolução face às novas possibilidades de negócios relacionados ao crescente interesse empresarial e o interesse de pesquisas nesta área na última década. Entendemos a Logística Reversa como 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. (Leite, 2002, p. 2)

Com isso, é possível observar que embora haja conceitos diversos, estes convergem para a mesma linha de pensamento em que a “Logística Reversa” trata do fluxo reverso dos bens e informações oriundos de canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor visando a promoção do consumo sustentável, a possibilidade de reutilização e quando esta não for possível, da sua destinação ambientalmente adequada.

Com a imagem abaixo, extraída do site da empresa IGUI, exemplificaremos um resumo do quem vem a ser o ciclo da Logística Reversa:



Figura 1: ciclo da logística reversa

Fonte: <https://www.iguiecologia.com/logistica-reversa/>

### 2.1.2 Canais de distribuição reversos

Canais de distribuição são as etapas do processo logístico relativas ao fluxo dos produtos desde sua saída dos fabricantes até sua chegada aos consumidores.

Inversamente, canais de distribuição reversos são as etapas e procedimentos que visam o fluxo dos produtos desde os consumidores até o retorno aos fabricantes para reaproveitamento ou destinação final ambientalmente adequada.

Esse fluxo dito invertido recebia pouca atenção por parte do mercado. Contudo, tal situação tem se alterado devido à crescente importância atribuída pela sociedade ao consumo consciente. Os processos reversos sustentáveis têm importância e a tendência é de uma ainda maior valorização. Autores como Bowersox e Closs (2001 apud LEITE, 2002, p. 2) apontam que a ideia de “Apoio ao Ciclo de Vida” seja um dos objetivos operacionais da Logística moderna. Deseja-se, atualmente, agregação de valor e o prolongamento da vida útil dos produtos, promovendo sempre que possível seu retorno ou de seus materiais ao ciclo produtivo e quando não, o descarte adequado.

Os já citados fluxos, canais reversos, dividem-se em canais reversos de pós-venda e de pós-consumo.

Os canais reversos de pós-venda são nada mais do que um efeito colateral do aumento da velocidade do fluxo logístico direto. Resultam da preocupação do fornecedor em garantir que o regresso dos produtos seja tão imediato quanto possível. São motivados por uma série de fatores comerciais e contratuais, por consignação, processamento de pedidos, garantias ou até mesmo por excesso de produtos no estoque dos canais diretos.

Um exemplo da crescente importância dada a essa subárea da Logística Reversa é que hoje, os canais reversos de pós-venda constituem-se em grande diferencial competitivo no mercado pela agregação de valor aos bens e pelo entendimento de confiança entre os polos da cadeia de distribuição: cliente e consumidor.

A Logística Reversa de Pós-Venda deve, portanto, planejar, operar e controlar o fluxo de retorno dos produtos de pós-venda por motivos agrupados nas classificações: “Garantia / Qualidade”, “Comerciais” e de “Substituição de Componentes” (Leite, 2002, p. 3).

O outro fluxo citado acima se constitui pelos canais de distribuição reversos de pós-consumo. Tais canais referem-se à grande parcela de materiais ou produtos descartáveis ou duráveis que, depois de terminada sua vida útil, são direcionados ao reuso, à reciclagem, ao desmanche, ou ainda, caso nenhuma das alternativas anteriores seja viável, sejam direcionados à destinação final ambientalmente adequada.

A vida de um produto, do ponto de vista logístico, não termina com sua entrega ao cliente. Produtos se tornam obsoletos, danificados, ou não funcionam e devem retornar ao seu ponto de origem para serem adequadamente descartados, reparados ou reaproveitados. (Lacerda, 2009, p. 2)

Os canais de distribuição reversos de pós-consumo são economicamente estratégicos. Agregam valor a produtos em estado de “meia-vida” possibilitando sua comercialização no mercado secundário e economizam recursos em operações industriais pelo seu reaproveitamento como matéria-prima secundária.

É importante ressaltar que tais atividades resultam ainda em um impacto ambientalmente positivo na medida em que estimulam a reciclagem e o descarte adequado para os bens inservíveis.

O aumento do descarte é proporcional à diminuição do ciclo de vida dos produtos. O crescimento do poder de consumo, gerado pelas novas tecnologias de fabricação que barateiam o custo de venda, sistemas logísticos que buscam cada vez mais a qualidade do serviço

garantindo a acessibilidade dos consumidores e o Marketing acirrado em função das vendas são fatores que acarretam ao problema. O perfil do novo consumidor é de preocupação com o meio-ambiente, pois ele tem consciência dos danos que dejetos podem causar em um futuro próximo. A falta de aterros sanitários e o constante aumento de emissões de poluentes, inclusive nos países mais desenvolvidos, geram polemias discussões em âmbito mundial. Esta preocupação se reflete nas empresas e indústrias, que são responsabilizadas pelo aumento destes resíduos. E é pensando nestes fatores que surgem políticas de processos que contribuam para um desenvolvimento sustentável. (Mueller, 2005, p. 2)

A boa administração dos canais diretos tem gerado uma preocupação sustentável, originando assim o conceito de “Logística Verde” que também se preocupa com seus retornos, direcionando-os para a reutilização ou destinação final segura. Ou seja, um desembaraço dos produtos por meio controlado de modo que não ocorram danos em hipótese alguma para a sociedade e para o meio ambiente. GUARNIERI (2011, p.64).

### 2.1.3 Revalorização dos retornos

Conforme abordado anteriormente, percebe-se que na Logística Reversa o escopo de atuação está nos processos de retorno de materiais ao ciclo produtivo. Mecanismos e sistemas, hoje empregados, promovem a revalorização e a minoração de impactos ambientais, evitando assim o descarte prematuro de resíduos. Visam a sustentabilidade e a geração de vantagens econômicas para as empresas sobre a concorrência, pela agregação valor às marcas junto a um consumidor ambientalmente consciente.

No entanto, cabe ressaltar que a destinação específica para determinado material dependerá das suas condições de apresentação, do estado e se há possibilidade ou não de reaproveitamento do seu material de composição.

O trabalho a ser realizado sobre esses produtos retornados ocorre por meio de dois subsistemas reversos: reciclagem e reuso.

O primeiro, a reciclagem, trata da revalorização pela transformação dos materiais constituintes em matérias-primas secundárias. Tais retornos são reaproveitados no processo produtivo na produção de novos produtos e na economia de matérias-primas originais.

O sistema de reciclagem agrega valor econômico, ecológico e logístico aos bens de pós-consumo, criando condições para que o material seja reintegrado ao ciclo produtivo e substituindo as matérias-primas novas, gerando uma economia reversa. (Guarnieri, 2011, p. 64)

Canais reversos de reuso são os quais possibilitam certa extensão do ciclo de vida de um produto originário do pós-consumo (ou de seu componente), para as mesmas funções para as quais foram originalmente concebidos.

O reuso trata-se de um canal reverso de grande importância, pois representa um importante comércio, destinando bens e materiais para sub-canais reversos de: extensão de utilidade industrial ou residencial do bem, distribuição de equipamentos de segunda mão, desmanche e desmontagem dos bens, materiais constituintes ou sucatas para a indústria de transformação. (Guarnieri, 2011, p. 80)

Quando há a possibilidade de reutilização de determinado bem por outro cliente, o destino deste será a comercialização na condição que estiver. Denomina-se esse bem como produto de segunda mão.

Outra possibilidade de revalorização é o desmanche, no qual o bem ou produto é submetido a determinado processo industrial de desmontagem e separação em que os itens e componentes considerados em boas condições de reaproveitamento, são destinados ao mercado secundário. Quando houver condições e for economicamente viável, são dirigidos à remanufatura para o retrabalho de peças antes do seu reaproveitamento.

No entanto, quando nenhuma das alternativas forem possíveis, para finalizar o processo de revalidação sustentável, encaminha-se o bem para a disposição final adequada de acordo com seus materiais de composição. Se for possível, realiza-se o aproveitamento por incineração utilizando-se dos resíduos como fonte energética reduzindo custos com a obtenção de material comburente. Quando nem mesmo tal destino se fizer válido, encaminha-se tais materiais para a destinação final segura em locais como aterros sanitários tecnicamente controlados.

## 2.2 LOGÍSTICA REVERSA DE ÓLEOS LUBRIFICANTES

Na ramificação da logística reversa, atinente ao resíduo de óleo lubrificante, encontramos normatização do CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE que, no intuito de regulamentar a esfera federal no tocante ao armazenamento, transporte e destinação dos resíduos de óleo lubrificante, editou as Resoluções 362/2005 e sua

atualização a Resolução nº 450/2012 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

A Resolução nº 362/2005 do CONAMA, artigo 6º, ainda em vigor, prevê que:

O produtor e o importador de óleo lubrificante acabado deverão coletar ou garantir a coleta e dar a destinação final ao óleo lubrificante usado ou contaminado, em conformidade com esta Resolução, de forma proporcional em relação ao volume total de óleo lubrificante acabado que tenham comercializado.

Para João e Ferreira (2008) entendem que na geração dos resíduos se faz necessário o planejamento cuidadoso da sua destinação, podendo ser realizado através da venda ao mercado secundário ou empregados como matéria-prima para geração de energia, ou ainda como subprodutos.

De acordo com o disposto no art. 17 da Resolução CONAMA nº 362 (2005), são obrigações do revendedor de óleos lubrificantes:

- 1 - Receber dos geradores todo o óleo lubrificante usado ou contaminado por eles entregue.
- 2 - Dispor de instalações adequadas devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente para a substituição do óleo usado ou contaminado e seu recolhimento de forma segura, em lugar acessível à coleta, utilizando recipientes propícios e resistentes a vazamentos, de modo a não contaminar o meio ambiente.

Porém, é importante salientar que apesar destas determinações serem aplicadas para o revendedor do óleo lubrificante, os mesmos procedimentos devem ser seguidos pelo usuário final ao realizar o armazenamento dos resíduos. Desta forma, deve-se identificar recipientes que sejam adequados para o armazenamento e transporte dos resíduos de óleos lubrificantes para que não corram o risco de apresentar vazamentos.

Conforme pesquisa realizada, verificou-se que o óleo lubrificante novo contém certo grau de toxicidade, pois além de ser derivado do petróleo, é composto por diversos aditivos, que em alta concentração são tóxicos. Após ser utilizado em motores e equipamentos, esse produto aumenta o seu grau de toxicidade consideravelmente, sendo classificado como produto perigoso e que deve ser manuseado corretamente para não acarretar danos à saúde (APROMAC, 2011, p. 15).

Além das substâncias tóxicas originais do óleo (cromo, cádmio, chumbo e arsênio), o óleo lubrificante usado gera várias outras substâncias danosas no seu processo de degradação, tais como: dioxinas, ácidos orgânicos, cetonas e hidrocarbonetos policíclicos aromáticos que são nocivas tanto para a saúde quanto para o meio ambiente (APROMAC, 2011, p. 15).

Verificou-se, também, que uma pequena quantidade de óleo contaminado pode gerar grandes contaminações do meio ambiente. Um litro de óleo contaminado pode destruir um milhão de litros de água, comprometendo a sua oxigenação. Da mesma forma, um litro de óleo contaminado pode atingir mil metros quadrados de superfície aquosa, além de poder contaminar lençóis freáticos e poços artesianos se jogados no solo (APROMAC, 2011, p. 18).

Como conclusão parcial sobre a logística reversa de óleos lubrificantes, podemos verificar o potencial dano que a destinação inadequada pode causar ao meio ambiente. Com isso, é aconselhável que as organizações militares que manipulam esses tipos de rejeitos destinem uma instalação para o acondicionamento desses resíduos, buscando a segurança dos recursos humanos e do meio ambiente, até que seja realizada a destinação final adequada.

Dentro das instalações que realizam manutenção dos diversos equipamentos e viaturas que irão gerar óleos lubrificantes contaminados, deverá conter recipientes capazes de armazenar, provisoriamente, esses resíduos. Destaca-se que não há um padrão fixo a ser seguido, podendo ser metálico, plástico e de diversos tamanhos, porém, deve-se verificar se o material é reconhecido pelo órgão fiscalizador como compatível para acondicionar este tipo de material e fácil traslado.

No tocante a manipulação, é aconselhável que seja designado militares com conhecimento e experiência no manuseio com esse tipo de produto, incentivando até a realização de cursos.

Para realizar a destinação final é de grande valia o apoio dos órgãos municipais e estaduais, pois possuem uma grande rede de colaboradores que realizam esse tipo de coleta sem gerar nenhum ônus para a OM.

Na imagem a seguir, extraída do site da empresa LWART LUBRIFICANTES, exemplificaremos todo o ciclo dos óleos lubrificantes:



Figura 2: ciclo dos óleos lubrificantes

Fonte: [http://www.lwart.com.br/site/content/lubrificantes/rerrefino\\_logistica\\_reversa.asp](http://www.lwart.com.br/site/content/lubrificantes/rerrefino_logistica_reversa.asp)

### 2.3 LOGÍSTICA REVERSA DE PNEUS

Os pneus são um dos principais produtos a serem inseridos no sistema de logística reversa para o CONAMA, pois são grandes poluidores do meio ambiente quando descartados em rios e terrenos. Conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos e da Resolução Conama nº 416/2009, para cada pneu novo comercializado as empresas fabricantes ou importadoras deverão dar destinação adequada a um pneu inservível.

No processo de descarte os pneus são enviados para os postos de coleta específicos onde serão retirados pelo fabricante. Após serem recolhidos pelos fabricantes, podem ser levados até as empresas de trituração e picotagem cadastradas. Os fragmentos de pneu são reutilizados como combustível alternativo nas indústrias de cimento, matéria-prima na confecção de pisos, blocos e guias em substituição à brita, confecção de solados de calçados, borracha para vedação, peças de reposição para indústria automobilística, entre outras maneiras.

Trazendo para nossa rotina militar, a quantidade de veículos e substituições de pneus em nossas frotas é imensa. Por um lado, se a substituição de pneus em nossos veículos for realizada em empresas privadas, cabe a elas a destinação final adequada. Porém, se as substituições ocorrerem no interior de nossas organizações



militares, possuímos uma responsabilidade solidária juto aos fornecedores para a correta destinação.

Uma solução viável para destinação correta seria a centralização dos pneus inservíveis nos Depósitos ou Batalhões de Suprimento de cada Região Militar, sendo este processo operacionalizado pelos Batalhões Logísticos ou Parques Regionais de Manutenção, para que, de maneira centralizada, realizem a reversão aos fabricantes ou empresas interessadas em utilização no processo de reciclagem, haja vista que há no mercado diversas empresas que reutilizam a matéria-prima proveniente dos pneus inservíveis.

Outra solução possível seria verificar a viabilidade junto às Regiões Militares para que se realize a alienação através de leilão, da mesma maneira como é executado atualmente com as viaturas que são descarregadas.

Para ilustrar e resumir o ciclo logístico dos pneus, verifique a imagem retirada do site da empresa SIEBERT:



Figura 3: ciclo logístico dos pneus

Fonte: <https://www.siebert.com.br/logistica-reversa-como-solucao-para-a-reciclagem-de-pneus/>

## 2.4 LOGÍSTICA REVERSA DE BATERIAS

O chumbo utilizado na fabricação de baterias de chumbo-ácido, que são as mais utilizadas em automóveis, possui alto potencial de reciclagem, principalmente devido ao seu valor econômico. No entanto, quando as baterias são descartadas incorretamente, não sendo recicladas, podem causar grandes perdas de recursos econômicos, ambientais e energéticos, além dos riscos ao meio ambiente e aos que nele habitam (CORREIA, SANT'ANNA E NETO, 2009).

Para Jost (2001) os processos de abertura e quebra de baterias devem ser realizados com dispositivos mecanizados e em locais específicos. As fontes mais comuns de contaminação ambiental seriam: poeiras contaminadas com chumbo e eletrólito ácido, chumbo particulado e detritos contaminados (PAOLIELLO E CHASIN, 2001).

O descarte inadequado de baterias também pode contaminar o solo, além de um produto com substâncias corrosivas e tóxicas devido ao chumbo ácido que faz parte de sua constituição (OLIVEIRA, 2012). Já para a saúde humana, devido seu nível de toxidade, o chumbo das baterias proporciona doenças e sérios riscos de vida.

O descarte adequado de baterias é mais simples do que aparenta. Pelo seu grande interesse econômico, as aquisições realizadas de maneira descentralizada podem ser cedidas na compra da bateria nova, obtendo até descontos significativos na compra através troca. Dessa maneira, os lojistas ou fornecedores intermediários se responsabilizam pelo prosseguimento no ciclo da logística reversa.

De maneira similar ao processo reverso nos pneus, podemos aplicar para as baterias. Fazendo com que as organizações militares que realizam aquisições de maneira centralizada fiquem responsáveis pela correta destinação, seja ela através troca com descontos na aquisição de novas baterias junto à fabricantes, doação para empresas de reciclagem ou até mesmo através da alienação por leilão.

Para exemplificar o processo de Logística Reversa com as baterias, uma das principais fabricantes de baterias existente no Brasil, MOURA, produziu este folder:



Figura 3: ciclo da logística reversa de baterias

Fonte: <https://www.moura.com.br/blog/o-que-moura-faz-com-as-baterias-inserviveis/>

## 2.5 LOGÍSTICA REVERSA X GESTÃO AMBIENTAL

Os rejeitos de resíduos sólidos quando descartados de maneira incorreta causam grandes impactos ambientais. Portanto, é importante que a logística reversa seja utilizada como uma ferramenta para a diminuição dos impactos ambientais desses produtos. Por essa razão, um sistema de gestão ambiental pode fornecer as ferramentas e procedimentos que serão facilitadores na implantação da logística reversa.

Para Cova (2011, p.14) a gestão ambiental passou a assumir um grande desafio desdobrado em quatro tópicos: conscientização, sensibilização, responsabilidade social e desenvolvimento sustentável.

Para Dias (2008, p. 47), a legislação ambiental, juntamente com as instituições ambientais e as atividades de controle de contaminação realizadas por elas, em todos os níveis, limitam a liberdade das empresas para contaminar. O Estado utiliza esses instrumentos legais com o objetivo de proteger a saúde das pessoas e o bem comum.

De acordo com o sistema de gestão ambiental do EB, existem conceitos aplicados ao desenvolvimento sustentável como uma forma de atender as necessidades do presente sem comprometer os recursos das gerações futuras.

Programas de gestão ambiental entraram para os grupos de projetos prioritários das empresas, devido às multas estabelecidas pela Legislação Federal para as organizações que causam danos ambientais. Seguindo essa linha de ação, as ações da política de gestão ambiental do Exército são orientadas pelas instruções Gerais para o Sistema de Gestão Ambiental no Âmbito do Exército ( IG 20-10 ).

O SIGAEB também prevê que sejam tomadas medidas no âmbito das Regiões Militares que são caracterizadas como medidas destinadas a prevenir ou reduzir impactos negativos ao meio ambiente. Um exemplo de medida mitigadora seria a logística reversa que está sendo amplamente utilizado no novo contexto de gestão ambiental no que se refere ao destino de insumos no período de pós consumo sem agredir de maneira demasiada o ambiente.

Por meio da Portaria Nº 1138, de 22 de novembro de 2010 - Política de Gestão Ambiental do Exército, define alguns objetivos, dentre eles:

- 1- Colaborar com a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente,

elaborando políticas, diretrizes e planos para o Exército e promovendo a sua execução.

2- Aproveitar as oportunidades ligadas à gestão ambiental, de modo a projetar positivamente a imagem do Exército no âmbito nacional e internacional, bem como obter recursos para investimento e para custeio das atividades ambientais da Força.

3- Promover a educação ambiental, valendo-se do Sistema de Ensino do Exército, conforme estabelecido no Regulamento da Lei de Ensino do Exército e do Sistema de Instrução Militar do Exército Brasileiro, com foco na conservação do meio ambiente.

4- Estimular a formação e o desenvolvimento da consciência ambiental do público interno, voltada à preservação, melhoria e à restauração de recursos ambientais.

Dessa forma é possível verificar a importância que a instituição destina no tocante a gestão ambiental, buscando alcançar os objetivos de preservação da imagem institucional e melhor adequação aos padrões exigidos por lei. Sendo assim, a logística reversa tem um papel de suma importância nesse contexto de preservar o meio ambiente.

## 2.6 LOGÍSTICA REVERSA X RECICLAGEM

A logística reversa e a reciclagem se complementam em relação ao reaproveitamento das matérias coletadas, fazendo com que retornem aos centros de produção como matéria-prima, sem que haja uma destinação inadequada dos resíduos.

Para Stock 1998, a logística reversa se refere ao papel da logística no retorno de produtos, redução da fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição dos resíduos, reforma, reparação e remanufatura.

Já a reciclagem consiste, segundo Leite (2003, p. 6), como o canal em que os materiais constituintes dos produtos descartados são extraídos industrialmente, sendo transformados em matérias-primas secundárias ou reincorporadas à fabricação de novos produtos.

Podemos elencar um objetivo comum entre a logística reversa e a reciclagem, pois em ambas atividades se tem benefícios no que diz respeito a preservação ambiental. Os resíduos sólidos retornam para as empresas de origem, evitando uma

possível poluição ou contaminação de solos, rios, mares e florestas. Além disso, o consumo de matéria-prima diminui e permite a economia nos processos produtivos das empresas, já que os resíduos entram novamente na cadeia produtiva.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O presente artigo possibilitou estudar a Logística Reversa, abordando seu relacionamento entre empresas civis, Organização Militares, Governo, meio ambiente e sociedade. Pela pesquisa realizada, pôde-se verificar a existência de ganhos e aproximação entre os vários agentes econômicos e beneficiários da citada relação, no intuito de caminhar em direção a um denominador comum, o desenvolvimento sustentável.

A pesquisa buscou restringir-se aos conceitos da Logística em sua vertente mais emergente, a Logística Reversa, e sua relação com as organizações, buscando propor soluções práticas e simples que possam ser aplicadas no dia-a-dia das Organizações Militares. Recomenda-se a realização de outros estudos para aprofundar-se no assunto, seja em busca de soluções para um resíduo sólido específico seja para aplicabilidade sustentável.

Porém, chegamos a uma solução viável e que resguarda a administração pública quanto a correta destinação de resíduos sólidos, seja baterias, pneus ou óleos lubrificantes, que seria a inserção de cláusulas contratuais nas aquisições destes insumos, fazendo com que os fabricantes ou fornecedores se obrigam a executar a logística reversas desses resíduos. Dessa maneira, a administração conseguirá exigir o cumprimento das cláusulas contratuais, sendo passível aplicação de penalidades no caso de descumprimento.

Por fim, como já abordado anteriormente, outra solução plausível seria executar a alienação através de leilão, onde os maiores lances seriam contemplados e a responsabilidade para correta destinação ou reaproveitamento de insumos ficaria a cargo do arrematante.

### **4 CONCLUSÃO**

Como síntese desse trabalho, buscamos apresentar os conceitos inerentes à logística reversa, bem como as principais legislações que regem esse tema de grande importância para o mundo.

A presente pesquisa científica teve como objetivo destacar a relevância do tema Logística Reversa para o Exército Brasileiro e propor sugestões de mudanças que contribuam para melhorias dos processos que estão sendo executados nas diversas organizações militares, otimizando os trabalhos existentes e aumentando a eficiência dos processos em questão.

Como o Tema Logística Reversa é muito amplo e pode ser aplicado em diversas ramificações, buscamos restringir o assunto dentro dos Pelotões de Manutenção, fazendo com que se tenha um maior ganho de aplicabilidade em diversas Organizações Militares do EB.

As propostas de ações apresentadas no decorrer do trabalho foram pensadas em buscar a manutenção da operacionalidade, porém sem descuidar da preservação ambiental, chegando dessa maneira a ações exequíveis, alinhando nossas atitudes com as legislações vigentes e buscando a melhor maneira de aplicar a Logística Reversa no descarte de resíduos sólidos que são produzidos dentro das oficinas, mais precisamente pneus, óleos e baterias.

Com isso, foi possível observar durante o decorrer de todo trabalho que a sistemática da logística reversa é um instrumento eficiente para a correta destinação dos resíduos sólidos, haja vista que contribui para o descarte adequado dos materiais inservíveis, e que o Exército Brasileiro está fazendo seu importante papel de defesa do território nacional, sem deixar de lado a consciência de que é necessário manter e preservar o meio ambiente, sempre buscando conhecimentos novos e colaboradores para alinhar os pensamentos da instituição com as práticas aplicadas no mundo sobre preservação.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Exército Brasileiro. Departamento de Engenharia e Construção. **IR 50-20: Instruções Reguladoras para Gestão Ambiental no âmbito do Exército**. Brasília, DF. 2011.

BRASIL. LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. **Política Nacional de esíduos Sólidos**. Brasília, DF, Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)> Acesso em: 25 fev. 2020.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº. 257, de 30 de junho de 1999 – In: Resoluções, 1999. < Disponível em: <http://www.mma.gov.br> > Acesso em: 07/04/2020.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº. 301, de 21 de março de 2002 – In: Resoluções, 2002. < Disponível em: <http://www.mma.gov.br> > Acesso em: 08/04/2020.

DIAS, Genebaldo Freire. Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana. São Paulo: Gaia, 2002.

DONATO, V. **Logística Verde**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.

FILHO, Edelvino Razzolini, BERTÉ, Rodrigo. **O Reverso da Logística e as questões ambientais no Brasil**. Curitiba: IBPEX, 2009.

GUARNIERI, Patrícia. **Logística reversa: Em busca do equilíbrio econômico e ambiental**. 1. ed. Recife: Clube de autores, 2011.

KARKOTLI, Gilson; ARAGÃO, Sueli Duarte. Responsabilidade Social: uma contribuição a gestão transformadora das organizações. 2.ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

LACERDA, Leonardo. **Logística Reversa: uma visão sobre os conceitos básicos e as práticas operacionais**. 2002.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: Meio ambiente e competitividade** 3. Ed. São Paulo: Saraiva, 2017.