



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP QMB WILLIAM DE CRISTO BERNARDIN DE ANDRADE**

**LOGÍSTICA REVERSA NO TEATRO DE OPERAÇÕES TERRESTRES:  
ATRIBUIÇÕES DA SEÇÃO LEVE DE MANUTENÇÃO**

**Rio de Janeiro  
2018**



**ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS**

**CAP QMB WILLIAM DE CRISTO BERNARDIN DE ANDRADE**

**LOGÍSTICA REVERSA NO TEATRO DE OPERAÇÕES TERRESTRES:  
ATRIBUIÇÕES DA SEÇÃO LEVE DE MANUTENÇÃO**

Artigo Científico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da pós-graduação *Lato Sensu* em Ciências Militares.

Orientador: Cap Alex Rodrigues de Andrade

**Rio de Janeiro  
2018**



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
DECEx - DESMii  
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS  
(EsAO/1919)**

**DIVISÃO DE ENSINO / SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Autor: Cap QMB WILLIAM DE CRISTO BERNARDIN DE ANDRADE**

Título:

**LOGÍSTICA REVERSA NO TEATRO DE OPERAÇÕES TERRESTRES:  
ATRIBUIÇÕES DA SEÇÃO LEVE DE MANUTENÇÃO**

**Artigo Científico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito parcial para a obtenção da pós-graduação Lato Sensu em Ciências Militares.**

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

**BANCA EXAMINADORA**

<b>Membro</b>	<b>Menção Atribuída</b>
<b>DOUGLAS FRANCISCO RAICOSKI JUNIOR - TC</b> Presidente da Comissão	
<b>ALEX RODRIGUES DE ANDRADE – Cap</b> Orientador	
<b>DIOGO SOUZA RÊGO – Cap</b> 2º Orientador	

**WILLIAM DE CRISTO BERNARDIN DE ANDRADE – Cap**  
Aluno

# LOGÍSTICA REVERSA NO TEATRO DE OPERAÇÕES TERRESTRES: ATRIBUIÇÕES DA SEÇÃO LEVE DE MANUTENÇÃO

William de Cristo Bernardin de Andrade\*  
Alex Rodrigues de Andrade\*\*

## RESUMO

A saúde dos militares na Zona de Combate do Teatro de Operações Terrestres é o fator primordial para que a operatividade da Força Terrestre seja mantida durante as operações. A fim de se evitar a contaminação do ambiente operacional, principalmente dos efluentes utilizados para a captação da água, é necessário que todos os resíduos, principalmente os potencialmente tóxicos, sejam corretamente manipulados e levados para a retaguarda a fim de completarem seu ciclo de vida e receberem a destinação adequada. Os resíduos de óleos lubrificantes contaminados são exemplos destes produtos perigosos para a saúde humana e devem fazer parte de um fluxo reverso, englobado em um contexto de logística reversa para a Zona de Combate como um todo. Propõe-se que a Seção Leve de Manutenção, desdobrada junto às Unidades em primeiro escalão, realize a manipulação inicial destes materiais, de modo a prepará-los para serem transportados para a retaguarda de forma segura. Para isso, foram analisadas formas de armazenamento dos resíduos de óleos lubrificantes, quem seria o elemento mais adequado para realizar a manipulação destes materiais e quais seriam as alterações regulamentares para que a Seção Leve de Manutenção faça parte da logística reversa na Zona de Combate.

**Palavras-chave:** Logística reversa. Óleo lubrificante contaminado. Seção Leve de Manutenção. Zona de Combate.

## ABSTRACT

The health of the military in the Combat Zone of Terrestrial Operations Theater is the prime factor in maintaining the operability of the Ground Force during operations. In order to avoid contamination of the operational environment, especially of the effluents used for abstraction of water, all wastes, especially potentially toxic wastes, must be properly handled and brought to the rear in order to complete their life cycle and to have appropriate destination. Contaminated lubricant oil wastes are examples of these products that are hazardous to human health and should be part of a reverse flow, encompassed in a reverse logistics context for the Combat Zone as a whole. It is proposed that the Light Maintenance Section, unfolded next to the Units in the first step, perform the initial manipulation of these materials, so as to prepare them to be transported to the rear in a safe way. In order to do this, we analyzed the storage of waste oils, who would be the most appropriate element to carry out the manipulation of these materials and what would be the regulatory changes so that the Light Maintenance Section is part of the reverse logistics in the Combat Zone.

**Keywords:** Reverse logistic. Contaminated lubricating oil. Light Maintenance Section. Combat Zone.

---

\* Capitão do Quadro de Material Bélico. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2009.

\*\* Capitão do Quadro de Material Bélico. Bacharel em Ciências Militares pela Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) em 2006.

## LOGÍSTICA REVERSA NO TEATRO DE OPERAÇÕES TERRESTRES: ATRIBUIÇÕES DA SEÇÃO LEVE DE MANUTENÇÃO

### 1 INTRODUÇÃO

A logística reversa é o ramo da logística que estuda o fluxo reverso dos produtos, embalagens e outros materiais de modo a serem remetidos pelo consumidor final até retornarem ao produtor. Em princípio, os produtos seguiriam o mesmo fluxo da logística convencional, mas de maneira reversa, partindo do consumidor final, passando pelo fornecedor até chegar ao produtor, porém, pode-se eliminar a passagem por elementos não necessários à solução da demanda da logística reversa, tornando o fluxo reverso mais rápido (BRASIL, 2014, p. 2-4).

De acordo com Leite (2003, p. 3), os bens podem retornar ao ciclo produtivo por diversos canais de distribuição reversos de pós-venda e de pós-consumo, tornando-se vital para a logística empresarial, pois lhes agrega valor econômico, ecológico, legal, logístico e de imagem corporativa.

Entende-se como logística reversa de pós-venda, o fluxo físico de bens e de informações que necessitam retornar à cadeia de distribuição por motivos de garantia, qualidade, comerciais ou substituição de componentes (manutenção). Já a logística reversa de pós-consumo é o retorno físico ou de informações à cadeia de distribuição por motivos de condições de uso dos bens, fim da vida útil ou destino dos resíduos (WILLE, 2012, p. 5-6).

Este trabalho foca na logística reversa de pós-consumo do Exército Brasileiro, mais especificamente no recolhimento de resíduos de óleos lubrificantes contaminados gerados pelas Unidades em primeiro escalão no Teatro de Operações Terrestres (TOT).

No TOT, existe a necessidade de desenvolver a logística reversa, voltada para a gestão ambiental, não apenas pela questão da preservação ambiental, mas para que os bens de consumo que geram resíduos perigosos utilizados na Zona de Combate recebam a destinação adequada e não venham a prejudicar a saúde dos militares da linha de frente do combate, o que pode comprometer a operatividade da Força Terrestre, além de preservar a imagem da instituição perante a opinião pública e de cumprir o prescrito no Art. 225 da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 2009):

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. [...]

Neste contexto, a Seção Leve de Manutenção (Seç L Mnt), localizada na Área

de Trens e Estacionamento (ATE) das Organizações Militares em 1º Escalão, orgânica da Companhia Logística de Manutenção (Cia Log Mnt) desdobrada na Base Logística de Brigada (BLB), pode ter um papel fundamental para o funcionamento da logística reversa dos materiais da classe III (óleos lubrificantes), no processo de coleta, separação e preparo para o transporte dos resíduos gerados por esses produtos, proporcionando o retorno ao produtor para que dê a destinação adequada.

A Seç L Mnt possui elementos capazes de manipular suprimentos de diversas classes, como o cabo da QM 09-42 (manipulador de suprimentos), porém, não tem a formação adequada em sua qualificação para realizar a manipulação de óleos lubrificantes, apesar de o fazer rotineiramente.

É notório que uma possível contaminação do ambiente operacional com óleo lubrificante usado, que é um produto tóxico, pode causar muitas baixas na tropa, principalmente se atingir efluentes utilizados para a captação de água para o consumo. Por isso é importante a correta manipulação e destinação deste material, mesmo na Zona de Combate (APROMAC, 2011, p. 15).

Porém, a doutrina logística militar terrestre ainda é superficial ao tratar deste fluxo reverso na Zona de Combate, apontando apenas alguns conceitos e diretrizes sumárias nos manuais MD42-M-02 (Doutrina de Logística Militar) e EB20-MC-10.204 (Logística), inclusive com a necessidade de correção dos termos fluxo inverso e fluxo reverso, utilizados como sinônimos, mas que possuem diferença semântica.

É necessário identificar técnicas e procedimentos para que este processo passe de conceitos doutrinários para a aplicação efetiva de nível tático no Teatro de Operações Terrestres, de forma que haja a identificação dos elementos atuantes neste processo.

A Seção Leve de Manutenção pode ser apontada como uma peça chave para dar início a esse processo, ao receber, separar e preparar para o transporte os resíduos de óleos lubrificantes utilizados pela unidade apoiada, armazenando em recipientes que permitam a rápida manipulação do material. Este procedimento, se executado adequadamente, pode dar celeridade dos desdobramentos dos elementos apoiados e evitar que possíveis vazamentos fragilizem as condições sanitárias dos combatentes.

Além disso, os materiais só completam seu ciclo de vida quando retornam ao produtor e recebem a destinação adequada. Isso representa uma economia para os meios de produção, tão importante em tempos de guerra, pois boa parte dos materiais

pode retornar para o processo produtivo como matéria-prima ou serem reutilizados.

O campo de batalha por si já acarreta muitos danos ao meio ambiente, por isso é necessário que se tenham todos os cuidados para que resíduos tóxicos não contaminem o solo e não comprometam a operatividade da tropa. Não obstante é importante não tornar esse ambiente completamente inutilizável após os conflitos, o que prejudicaria a imagem da instituição perante a opinião pública.

## 1.1 PROBLEMA

A logística reversa tem ganhado grande repercussão na atualidade, principalmente no setor industrial. No Teatro de Operações Terrestres também é importante a realização do fluxo reverso dos resíduos de materiais classe III (óleos lubrificantes) para que uma possível contaminação do meio ambiente pelo descarte ou manipulação inadequada não comprometa a operatividade da Força Terrestre, nem torne a opinião pública desfavorável à operação.

Desta forma, delimitando para um elemento específico, a Seção Leve de Manutenção, pode-se problematizar essa questão com o seguinte questionamento: a Seção Leve de Manutenção tem a capacidade de operacionalizar a logística reversa dos resíduos dos materiais classe III (óleos lubrificantes) para que recebam a destinação adequada e não venham a comprometer a operatividade da tropa?

## 1.2 OBJETIVOS

Os objetivos da investigação a ser realizada podem ser assim descritos:

### 1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é identificar se a Seção Leve de Manutenção tem a capacidade de participar do processo de logística reversa dos resíduos de materiais classe III (óleos lubrificantes) na Zona de Combate do Teatro de Operações Terrestres.

### 1.2.2 Objetivos específicos

Serão observados os seguintes objetivos específicos:

- a) Apontar a doutrina militar terrestre vigente relativa à logística reversa;
- b) Identificar na doutrina da Seção Leve de Manutenção, atribuições referentes à logística reversa, se houver;

c) Identificar o melhor método para o armazenamento dos resíduos de óleos lubrificantes; e

d) Propor atribuições específicas para elementos da Seção Leve de Manutenção para que a gestão de resíduos provenientes de óleos lubrificantes não comprometa a capacidade operativa da tropa e a imagem da Força Terrestre.

### 1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

A saúde dos militares na Zona de Combate (ZC) é essencial para manter a operatividade da Força. Desta forma, qualquer tipo de contaminação do ambiente operacional pode ocasionar baixas que podem comprometer a operação militar em curso.

Uma das formas de contaminação do ambiente operacional pode ocorrer pelo manuseio incorreto dos resíduos provenientes de óleos lubrificantes, principalmente se vazamentos atingirem as fontes de captação de água para consumo (APROMAC, 2011, p. 18).

Por intermédio da logística reversa, propõe-se que a Seção Leve de Manutenção realize a gestão inicial dos resíduos de óleos lubrificantes, uma vez que ela complementa a manutenção de primeiro escalão das unidades apoiadas.

Ao realizar de maneira adequada a coleta, separação e preparação para o transporte desses resíduos, em recipientes apropriados e que facilitem a operação, contribuiriam para que acidentes com grandes derramamentos não viessem a ocorrer na ZC. Esse material poderia, então, ser transportado de forma segura à retaguarda para que chegue ao produtor e complete seu ciclo de vida.

Além disso, a utilização da logística reversa, juntamente com a gestão ambiental, evita que a opinião pública se torne desfavorável às operações por questões ambientais. As considerações civis têm se tornado um fator cada vez mais importante nos últimos anos e não deve ser negligenciado, pois com o apoio da população, aumenta-se a operatividade da tropa.

## 2 METODOLOGIA

A fim de embasar a pesquisa para a resolução do problema proposto, foi levantada a bibliografia disponível por intermédio de pesquisa documental, a partir da qual foi realizado o fichamento das fontes para melhor análise e concisão dos dados. Também foi realizado um questionário e uma entrevista como instrumento de coleta



de dados, a fim de levantar experiências anteriores acerca do assunto estudado.

Quanto à forma de abordagem, a pesquisa é do tipo qualitativa, pois busca compreender uma situação a partir de coleta de dados narrativos, estudando as particularidades e experiências individuais e desenvolvendo-se de forma subjetiva, a fim de orientar o processo da logística reversa.

Quanto ao objetivo geral, a pesquisa é do tipo exploratória, pois não há muita literatura tratando da logística reversa na Zona de Combate e visa fornecer informações para uma investigação mais precisa posteriormente com experimentações práticas.

## 2.1 REVISÃO DA LITERATURA

O estudo da logística reversa encontra vasta literatura no âmbito civil, porém, sua aplicação na Zona de Combate carece de estudos doutrinários e experimentações práticas. Desta forma, para aprofundar o tema da logística reversa de resíduos de óleos lubrificantes contaminados em um contexto geral, buscou-se realizar uma pesquisa ampla e diversificada na legislação aplicada no Brasil, em trabalhos acadêmicos, revistas especializadas, guias oficiais, manuais militares e notas doutrinárias, tanto na língua portuguesa, quanto na língua inglesa.

No âmbito civil, o ciclo de vida dos resíduos de óleos lubrificantes contaminados está bem definido, atribuindo a responsabilidade a cada um dos envolvidos nas determinadas etapas do processo do fluxo reverso. Porém, no âmbito militar, mais especificamente na Zona de Combate do Teatro de Operações Terrestres, não foi encontrada muita literatura sobre o assunto, apenas diretrizes genéricas, mas que não regulamentam os elementos envolvidos e procedimentos a serem adotados.

Na pesquisa na língua inglesa, mais especificamente na área militar norte-americana, não foram encontradas fontes relevantes que tratassem do processo de recolhimento de óleos contaminados no Teatro de Operações Terrestres, tendo em vista que as publicações analisadas tratavam da logística reversa como um macroprocesso, que encontra similaridade com a reversão dos materiais de emprego militar, como os carros de combate. Desta forma, não compunha o objeto de estudo.

A fim de nortear a pesquisa, as palavras-chave utilizadas foram: logística reversa, óleo lubrificante contaminado, Seção Leve de Manutenção e Zona de Combate.

a. Critérios de inclusão:

- Documentos, publicações e manuais na língua portuguesa sobre os aspectos legais e doutrinários, em vigor, da logística reversa de resíduos de óleos lubrificantes contaminados no Brasil.

- Publicações nas línguas portuguesa e inglesa sobre o aspecto da doutrina militar, em vigor, da logística reversa de resíduos de óleos lubrificantes usados na Zona de Combate do Teatro de Operações Terrestres.

b. Critérios de exclusão:

- Estudos que tratavam a logística reversa como um macroprocesso, não especificando o fluxo reverso de óleos lubrificantes contaminados, pois fugiam do campo de estudo “tático” pretendido.

- Estudos e legislações que apesar de tratarem do assunto especificado no âmbito civil, não encontravam aplicabilidade no âmbito militar.

## 2.2 COLETA DE DADOS

Devido a necessidade de levantamento de maiores informações sobre o transporte de resíduos, foi utilizada a entrevista exploratória e o questionário como instrumentos de coleta de dados.

### 2.2.1 Entrevista

A fim de complementar a coleta de dados e promover a integração dos trabalhos da Seção Leve de Manutenção com o dos elementos apoiados em primeiro escalão, o seguinte especialista foi selecionado e entrevistado durante o trabalho:

**QUADRO 1 – Quadro de Especialista entrevistado**

Nome	Justificativa
JOÃO PAULO RIBEIRO NOGUEIRA – Cap Cav	Experiencia como Comandante do Pelotão de Manutenção e Manutenção Preventiva de viatura blindada Leopard 1A5 BR do 3º Regimento de Carros de Combate (2010-2012)

Fonte: O autor

### 2.2.2 Questionário

De modo a aproveitar a experiência de militares no processo de logística reversa dos resíduos de óleos lubrificantes, foram distribuídos questionários para os 61 (sessenta e um) alunos brasileiros de Material Bélico do segundo ano do Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército Brasileiro de 2017 e 2018, capitães com no mínimo oito anos de experiência profissional e que já serviram em diversos Batalhões Logísticos, ampliando o espectro da pesquisa. Desta forma, a população estimada

para este estudo é de 61 (sessenta e um) militares. O nível de confiança para este estudo é de 90%, com erro amostral de 10%. Assim, a amostra ideal foi de 33 (trinta e três) militares.

Foram distribuídos 61 (sessenta e um) questionários (por e-mail e mensagem instantânea), o que representa 100% da população e 184% da amostra ideal. Foram obtidas 34 (trinta e quatro) respostas, o que representa um percentual de participação de 55,7% dos questionários enviados.

Na confecção do questionário, buscou-se colocar questionamentos imparciais, claros e coerentes com o objeto de estudo. As fichas foram pré-testadas por 3 (três) capitães antes do envio, para garantir o seu pleno entendimento.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Seguindo a metodologia descrita no capítulo anterior, abaixo segue os resultados encontrados na pesquisa documental, dados levantados no questionário e entrevista, bem como as discussões sobre o tema.

#### **3.1 PESQUISA DOCUMENTAL**

De modo a facilitar didaticamente a compreensão da pesquisa, os resultados da pesquisa documental foram separados em subtópicos.

##### **3.1.1 Definições**

No âmbito do Exército Brasileiro (EB), a logística militar é definida como “o conjunto de atividades relativas à previsão e à provisão dos recursos e dos serviços necessários à execução das missões das Forças Armadas.” (2014, BRASIL, p. 1-3).

A logística é intrínseca às Forças Armadas e sua doutrina está bem consolidada, apesar das constantes atualizações, inerentes da evolução dos meios de transportes, Tecnologia da Informação e outras tecnologias. Porém, seu fluxo reverso na Zona de Combate encontra um campo doutrinário ainda a ser explorado.

O Ministério da Defesa (BRASIL, 2016, p. 15) entende a logística reversa como:

[...] um processo complementar à Logística tradicional, pois enquanto esta tem o papel de levar produtos dos fornecedores até os clientes intermediários ou finais, aquela completa o ciclo, trazendo de volta os produtos já utilizados dos diferentes pontos de consumo à origem para uma etapa de reciclagem, restituição à cadeia de suprimento até ser finalmente descartado, ao completar o “ciclo de vida do produto”.

Seguindo esta diretriz geral, o Exército Brasileiro trouxe sua própria definição no manual de Logística (BRASIL, 2014, p. 20):

A logística reversa é o conjunto de ações, técnicas e procedimentos para o planejamento e a execução do fluxo inverso de recursos logísticos, sem estágios intermediários, do usuário consumidor até a fonte de obtenção e/ou ponto de coleta à retaguarda. Deve receber especial atenção pela possibilidade de gerar restrições à liberdade de ação, relacionadas às questões ambientais.

Nota-se que o recolhimento de resíduos de óleos lubrificantes encontra fundamento nesta definição de logística reversa adotada pela Força Terrestre. Ressalta-se apenas o uso do termo “fluxo inverso”, que para Flávio Duarte (2015) seria o retorno do material pelo mesmo fluxo de suprimento. Desta forma, seria mais adequado usar o termo “fluxo reverso”, pois o fluxo de retorno não é o mesmo do fluxo de suprimento, o que se comprova pelo próprio conteúdo da definição de logística reversa apresentada.

No Manual de Logística (BRASIL, 2014, p. 20), ainda menciona que os distribuidores dos materiais devem recolhê-lo quando completar sua vida e, na sequência, dar o destino adequado, entregando ao produtor ou outro fornecedor.

Por fim, o referido manual (BRASIL, 2014, p. 20) considera os seguintes aspectos para a execução da logística reversa dentro no Exército Brasileiro:

- a) Responsabilidade patrimonial.
- b) Disponibilidade e confiabilidade de dados (exemplos: identificação, tipo, localização, condições de uso e outros) dos sistemas de informações logísticas disponíveis.
- c) Necessidades de meios de transporte, pessoal e infraestrutura.
- d) Definição da destinação final (exemplo: retorno à cadeia de suprimento ou desfazimento).

Na doutrina do Exército Brasileiro não há um aprofundamento maior sobre o tema, porém, há grande interesse devido à importância para o contexto mundial da atualidade, com a crescente preocupação com o ciclo de vida do material e com as questões de gestão ambiental e sanitárias da tropa.

De acordo com Eduardo de Souza (2015, p. 43):

Atualmente, vivemos na era da economia sustentável, na qual o mercado cobra das empresas ações que não impactem no meio ambiente. E o cenário da economia sustentável não se limita apenas em conservar, mas também na coordenação e racionalização dos recursos naturais, garantindo o reaproveitamento e preservação.

Esse cenário se reflete no Teatro de Operações Terrestres, pois todos os produtos utilizados vêm do setor industrial, interferindo na economia das empresas e, por consequência, do Estado.

### 3.1.2 Ciclo de vida do material

Segundo Pereira (2010), o ciclo de vida de um material é um conceito mais

amplo que a logística reversa e não se encerra com a entrega do produto ao cliente. Envolve o processo desde sua produção até voltar à origem para o devido descarte, reparo, reaproveitamento ou reciclagem.

Para Pereira (2010), o processo de logística reversa é composto por “um conjunto de atividades que uma empresa realiza para coletar, separar, embalar e expedir itens usados, danificados ou obsoletos, dos pontos de consumo até os locais de reprocessamento, revenda ou de descarte”.

### 3.1.3 Recipiente para armazenamento de resíduo de óleos lubrificantes

De acordo com o disposto no art. 17 da Resolução CONAMA nº 362 (2005), são obrigações do revendedor e 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 próprios e resistentes a vazamentos, de modo a não contaminar o meio ambiente.

Ressalta-se 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.

Existem vários modelos de recipientes disponíveis no comércio, sendo que todos apresentam vantagens e desvantagens. Os principais reservatórios recomendados pelo Grupo de Monitoramento Permanente (GMP) da Resolução CONAMA nº 362 e pela APROMAC (2009, p. 39-40) são as bombonas, contêineres de plástico e os tambores metálicos.

De acordo com a fabricante Lubmix (2018), seu galão de 50 litros é certificado e homologado pelo INMETRO para a finalidade de transporte de produtos perigosos, atende a norma da ABNT NBR 15594-1-2008 e a Resolução da ANP Nº 41. Este recipiente possui 55 cm de altura, 40 cm de comprimento e 35 cm de largura, pesando 2,5 kg. Possui, ainda, alça de transporte.

**FIGURA 1:** Embalagem de 50 litros



Fonte: APROMAC, 2011

A bombona de 200 litros, também devidamente certificada, possui dimensões aproximadas de 95 cm de altura e 59 cm de diâmetro (IMPÉRIO DO PLÁSTICO, 2018). Geralmente não possui alças de transporte.

**FIGURA 2:** Bombona de 200 litros



Fonte: APROMAC, 2011

O tambor metálico de 200 litros tem as mesmas dimensões aproximadas das bombonas plásticas de 200 litros, porém, carece de cuidados especiais, pois sofre oxidação, é fácil de amassar e pode sofrer rasgos (APROMAC, 2011, p. 39).

**FIGURA 3:** Tambor metálico de 200 litros

Fonte: APROMAC, 2011

Por fim, o reservatório plástico gradeado e paletizado de 1000 litros possui dimensões aproximadas de 116 cm de altura, 100 cm de largura e 121 cm de comprimento. Esse reservatório possui boa proteção contra impactos e já vem paletizado. É facilmente movimentado com paleteira manual ou empilhadeira hidráulica manual, que não requerem habilitação específica para sua operação (APROMAC, 2011, p. 39).

**FIGURA 4:** Reservatório plástico de 1000 litros

Fonte: APROMAC, 2011

#### 3.1.4 Atribuições da Seção Leve de Manutenção

Nenhuma das atribuições da logística reversa estão direcionadas especificamente para a Seção Leve de Manutenção como procedimento padrão, limitando a revisão da literatura.

O manual do Batalhão Logístico, C 29-15 (BRASIL, 1984, p. 2-8) apenas menciona a descentralização das seções leves de manutenção nos deslocamentos das Grande Unidade (GU).

A Nota de Coordenação Doutrinária (NCD) Nr 001/2015 do DECEX, “A Logística nas Operações” (BRASIL, 2015, p. 24), também não traz nenhuma atribuição da Seção Leve de Manutenção na logística reversa, apontando apenas que a “Cia Log

Mnt descentraliza, normalmente, Seç L Mnt do Pel L Mnt na área de trens das OM, empregando-as, sob a forma de apoio direto ou situação/relação de comando e controle, conforme a situação tática apresentada”.

Portanto, atribuir este papel para a Seção Leve de Manutenção é algo a ser analisado para verificar sua viabilidade prática.

Para isso, será analisado o Quadro de Cargos Previstos (QCP) da Seção Leve de Manutenção de um Batalhão Logístico, a fim de verificar se existe algum militar especializado para realizar o manuseio dos resíduos de óleos lubrificantes sem aumento de efetivo.

A unidade selecionada foi o 5º Batalhão Logístico, pois é orgânico da 5ª Brigada de Cavalaria Blindada, Grande Unidade que de acordo com o DAMEPLAN (BRASIL, 2017, p. 7-17) possui a maior unidade carburante (63.416 litros de óleo diesel e 130 litros de gasolina) e, por consequência, produz o maior volume de resíduo de óleo lubrificante.

De acordo com o QCP do 5º Batalhão Logístico (BRASIL, 2012) cada uma das quatro Seções Leve de Manutenção possuem o seguinte efetivo:

**TABELA 1:** Extrato do QCP do 5º Batalhão Logístico

Discriminação do Cargo	Ocupante	Quantidade
Comandante	2º Ten	1
Mecânico de Viatura Blindada	2º Sgt	2
Mecânico de Viatura Sobre Rodas	2º Sgt	1
Mecânico Eletricista de Viatura Auto	2º Sgt	1
Mecânico de Equipamento Eletrônico	2º Sgt	1
Mecânico de Armamento	2º Sgt	2
Auxiliar de Mecânica de Viatura	Cb	2
Auxiliar de Mecânica Elétrica	Cb	2
Auxiliar de Mecânica de Armamento Leve	Cb	2
Manipulador de Suprimento	Cb	1
Auxiliar de Mecânica de Equipamento Eletrônico	Sd	2

Fonte: BRASIL, 2012

Com o auxílio do questionário, foi verificado qual militar seria o mais indicado a realizar o manuseio dos resíduos de óleos lubrificantes.

### 3.2 DISCUSSÕES

Da pesquisa bibliográfica 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 (exemplo 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, por exemplo, pode contaminar 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).

Na Zona de Combate há a necessidade de realizar a manutenção dos equipamentos e veículos, realizando, inclusive, a troca de óleos lubrificantes e fluídos. De acordo com o Cap Cav João Paulo Ribeiro Nogueira, entrevistado, uma viatura Leopard 1A5 BR utiliza cerca de 54 litros de óleo 5W40 no motor e 86 litros de óleo 15W30 no conjunto de transmissão, totalizando cerca de 130 litros de resíduos de óleo lubrificante retirados de apenas um veículo blindado.

Esse óleo lubrificante contaminado deve ser devidamente recolhido e levado à retaguarda, pois, conforme relatado na entrevista, além de prejudicar a mobilidade da tropa, uma vez que a unidade em primeiro escalão tem uma capacidade limitada de armazenamento deste material, pode gerar riscos à saúde dos combatentes e ao meio ambiente em casos de vazamento. Substâncias como o cádmio, o arsênio, o cromo, as dioxina e os policarbonetos policíclicos aromáticos, todos presentes no óleo lubrificante contaminado, além de serem cancerígenos, podem acarretar em intoxicações agudas e crônicas, tais como violenta gastroenterite, diarreia sanguinolenta, vômito, queda da pressão sanguínea, suor sangrento, dispneia, edema pulmonar; delírio, convulsões, coma, dermatite, danos no sistema nervoso central, cardiovascular, nefrite crônica, cirrose hepática, irritabilidade entre outros sintomas (APROMAC, 2011, p. 15-16).

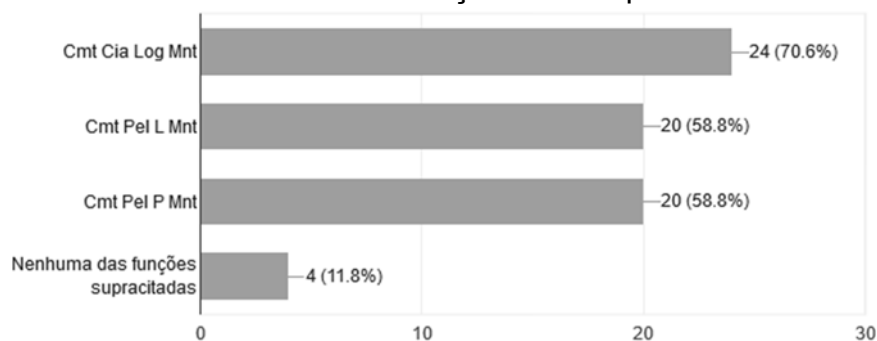
Fatalmente um combatente acometido de um dos males supracitados não teria condições de combater, comprometendo a operatividade da tropa e,

consequentemente a operação da Força Terrestre.

A fim de auxiliar no processo de logística reversa do óleo lubrificante usado ou contaminado de modo a promover um manuseio adequado desde a sua retirada até o seu transporte à retaguarda, foi realizada uma pesquisa para coletar dados de acordo com a experiência dos militares questionados, se a Seção Leve de Manutenção teria a capacidade de participar deste processo.

A amostra (militares que responderem a pesquisa) é composta toda por capitães de Material Bélico, com no mínimo oito anos de experiência. Além disso, verifica-se no Gráfico 1 que a maioria já desempenhou algum cargo na Companhia Logística de Manutenção, sendo que 70,6% já exerceram a função de Comandante da Companhia Logística de Manutenção e 58,8% já exerceram as funções de Comandante do Pelotão Pesado de Manutenção e Comandante do Pelotão Leve de Manutenção.

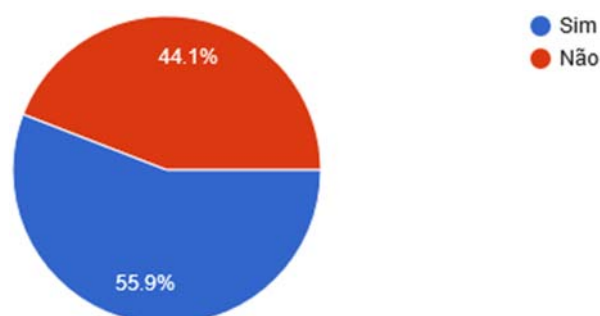
**GRÁFICO 1 – Funções desempenhadas.**



Fonte: Autor

As respostas da amostra emanam confiabilidade, pois cerca de 55,9% já participou de algum exercício no terreno da sua respectiva Brigada em que a Seção Leve de Manutenção atuou em apoio direto a uma das unidades em primeiro escalão, conforme gráfico abaixo:

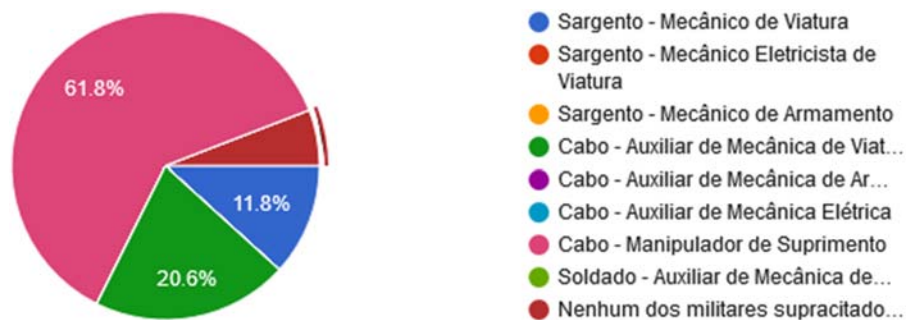
**GRÁFICO 2 – Militares que participaram de exercício no terreno da Brigada com uma Seç L Mnt em apoio direto.**



Fonte: Autor

De acordo com a amostra, a maioria acredita que a Seção Leve de Manutenção tem a capacidade de realizar a armazenagem e preparação para o transporte à retaguarda dos resíduos de óleos lubrificantes, uma vez que 94,1% indicaram um dos elementos da Seç L Mnt para realizar essa tarefa, sendo que a maioria, cerca de 61,8% indicou que o Cabo (Manipulador de Suprimentos) seria o elemento mais indicado para isso. Apenas 5,9% da amostra acredita que a Seç L Mnt não tem a capacidade de realizar essa atividade, conforme pode-se verificar no gráfico abaixo:

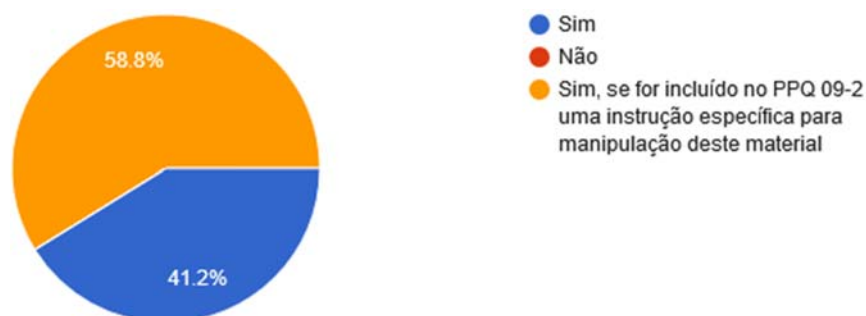
**GRÁFICO 3** – Militar da Seç L Mnt mais indicado para realizar o manuseio dos resíduos de óleo lubrificante.



Fonte: Autor

Entre os elementos da Seção Leve de Manutenção, o Cabo da QM 09-42 (Manipulador de Suprimento), recebe várias instruções com o objetivo de lidar principalmente com os suprimentos das classes V (Munição e Armamento) e IX (Motomecanização), porém, apesar de lidar com óleo lubrificante, não recebe instruções específicas para o manuseio de óleo lubrificante contaminado. Para 100% da amostra, este militar tem a capacidade de realizar o manuseio deste material, mas 58,8% fazem a ressalva que deveria ter uma instrução específica para o manuseio dos resíduos de óleos lubrificantes em sua formação.

**GRÁFICO 4** – Capacidade do Cabo (Manipulador de Suprimento) realizar o manuseio dos resíduos de óleos lubrificantes.



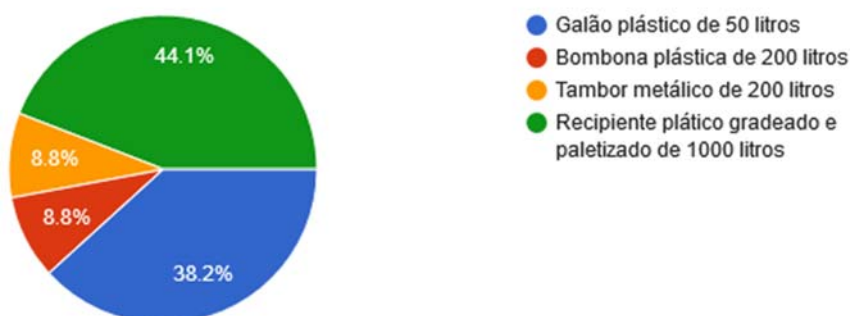
Fonte: Autor

Além da preocupação em relação a quem irá realizar a atividade de armazenamento e preparação para o transporte dos resíduos de óleos lubrificantes na Zona de Combate, há a questão de como eles serão coletados, armazenados, preparados e carregados para o transporte à retaguarda.

A fim de mapear este problema, foi relatado pelo Cap Cav João Paulo Ribeiro Nogueira que os elementos de manutenção das unidades apoiadas recolhem o óleo usado em bandejas e depositam em latões metálicos de 200 litros. Porém, apesar de não terem sido relatados vazamentos, não são os recipientes mais adequados, pois segundo o entrevistado, não facilitam o processo de manuseio durante as operações de combate. Além disso, a APROMAC (2009, p. 39) alerta que esse tipo de recipiente pode oxidar com facilidade e sofrer deformações e rasgões, sendo que os recipientes plásticos seriam mais recomendados por terem maior resistência e flexibilidade.

Dos diversos tipos de recipientes citados pela APROMAC (2009, p. 39-40), foram selecionados quatro para que a amostra indicasse qual seria o mais indicado para ser utilizado na Zona de Combate, a fim de não comprometer a segurança sanitária da tropa e a mobilidade da Força Terrestre. De acordo com o resultado, o recipiente plástico gradeado e paletizado de 1000 litros recebeu 44,1% dos votos e o galão plástico de 50 litros recebeu 38,2% dos votos. Já a bombona plástica de 200 litros e o tambor metálico de 200 litros não receberam votações expressivas, conforme verifica-se no gráfico abaixo:

**Gráfico 5** – Recipiente mais adequado para o armazenamento dos resíduos de óleos lubrificantes.



Fonte: Autor

Os dois extremos foram os mais votados pela amostra. Provavelmente quem votou no galão de 50 litros raciocinou com um militar realizando o carregamento dos recipientes sem o auxílio de outros equipamentos. Quem votou no recipiente de 1000 litros provavelmente raciocinou com o auxílio de um movimentador de palete, do tipo paleteira manual, empilhadeira manual ou até mesmo empilhadeira semielétrica.

De fato, uma paleteira manual já seria o suficiente para realizar a movimentação dos recipientes paletizados, porém, seria difícil realizar o embarque, a não ser que os recipientes já fossem preposicionados nas viaturas. Uma boa alternativa que se apresenta são as empilhadeiras manuais, pois essas são leves, relativamente baratas e são capazes que erguer paletes e carregá-los nas viaturas. Ressalta-se que nenhum dos equipamentos mencionados necessita de habilitação específica, pois são de manuseio simples.

A fim de verificar a viabilidade do uso desses materiais, é necessário o emprego prático em exercícios no terreno a fim de ratificar a sua eficácia para uso na Zona de Combate.

Por fim, de acordo com a pesquisa documental e, principalmente, questionário, verifica-se que a Seção Leve de Manutenção tem a capacidade de ser um dos elementos da logística reversa na Zona de Combate do Teatro de Operações Terrestres, podendo ser incluída essa capacidade no manual C 29-15 como uma das possibilidades da Companhia Logística de Manutenção.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A presente pesquisa científica teve como objetivo ressaltar a importância da logística reversa para o Exército Brasileiro mesmo na Zona de Combate do Teatro de Operações Terrestres, pois resíduos tóxicos podem contaminar o ambiente operacional, causando baixas no efetivo e, conseqüentemente, vindo a comprometer a operatividade da Força Terrestre.

Os resíduos de óleos lubrificantes possuem alta taxa de toxicidade e devem receber o tratamento adequado para que não ocorra vazamentos, prejudicando o meio ambiente e a saúde dos combatentes.

Uma pequena quantidade de óleo contaminado pode contaminar um grande volume de água, causando grandes prejuízos e comprometendo o prosseguimento das operações militares.

A Seção Leve de Manutenção demonstrou ter pessoal mais habilitado para realizar o manuseio que os elementos em primeiro escalão, porém, ainda carecem de uma instrução mais especializada para que não ocorram acidentes com estes materiais. Para isso seria incluído alguns tempos de instrução na formação do Cabo da QM 09-42 (Manipulador de Suprimento).

Aparentemente a principal discussão seria em que tipo de recipiente seria armazenado o óleo lubrificante contaminado e como ele seria embarcado.

Para isso foram levantadas duas soluções principais, colocando em recipientes menores e mais fáceis de transportar, porém, necessitando de grande quantidade de material, mas dispensando o uso de equipamentos. A segunda seria armazenar em recipientes maiores, paletizados, mas que necessitariam de equipamentos especiais para realizar o carregamento.

De fato, essa pesquisa exploratória necessita de aprofundamento prático a fim de comparar *in loco* as linhas de ação e verificar qual seria a mais viável no ambiente operacional de guerra regular.

## ANEXO

### SOLUÇÃO PRÁTICA

Visando aproveitar o que foi estudado no presente trabalho, sugere-se que sejam incluídas no item “c.”, do Nr 2-5, do capítulo 2 do manual do Batalhão Logístico (C 29-15) e no Item 11 do Capítulo III (Matérias peculiares das QMP de Material Bélico) do Programa-Padrão de Instrução - Qualificação do Cabo e do Soldado de Material Bélico (PPQ 09/2), as seguintes proposições, respectivamente:

#### **1. BATALHÃO LOGÍSTICO (C 29-15)**

##### **2-5. COMPANHIA LOGÍSTICA DE MANUTENÇÃO**

###### **c. Possibilidades**

(9) Participar da logística reversa dos materiais CI III no Teatro de Operações Terrestres.

#### **2. PROGRAMA-PADRÃO DE INSTRUÇÃO - QUALIFICAÇÃO DO CABO E DO SOLDADO DE MATERIAL BÉLICO (PPQ 09/2)**

##### **18. SUPRIMENTOS - CLASSES III, V e IX**

###### **OBJETIVOS INDIVIDUAIS DE INSTRUÇÃO (OII) – Q-406**

###### **TAREFA**

- Separar os suprimentos Classes III, V e IX.

###### **ASSUNTOS**

- 5. Suprimento CI III e IX
  - a. Noções gerais.
  - b. Especificações das classes de suprimento.

###### **OBJETIVOS INDIVIDUAIS DE INSTRUÇÃO (OII) – Q-423**

###### **TAREFA**

- Manipular resíduos de suprimento CI III.

###### **CONDIÇÃO**

- Entregue ao militar, resíduos em diferentes galões identificados.

###### **PADÃO MÍNIMO**

- O Militar deverá:
  - Utilizar os EPI adequados.

- Separar corretamente os diversos galões por tipo de material.
- Despejar os resíduos semelhantes em recipientes maiores, identificando-os.
- Vedar os recipientes e deixá-los em condições de serem transportados.

### **SUGESTÕES PARA OBJETIVOS INTERMEDIÁRIOS**

- Manipular resíduos de suprimentos CI III com segurança.
- Preparar uma carga de resíduos de suprimentos CI III para o transporte.

### **ASSUNTOS**

- 19. Manipulação de resíduos de suprimento CI III
  - a. Conceituação de resíduo tóxico.
  - b. Identificação dos EPI adequados para a manipulação de resíduos de suprimento CI III.
  - c. Identificação dos resíduos CI III mais comuns gerados pelo EB.
  - d. Técnicas de manipulação de resíduos perigosos.



## REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. M.; FERREIRA, A. C.; SANTOS, F. C. A. Tipologia de sistemas de logística reversa baseada nos processos de recuperação de valor. In: SIMPÓSIO DE ADIMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO. LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 12., 2009. **Anais...** São Paulo: FGV: EAESP, 2009.

APROMAC – Associação de Proteção ao Meio Ambiente de Cianorte. **Gerenciamento de Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados**. 2a ed. São Paulo: Gráfica do Senai/SP, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação: referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR 10520**: Informação e documentação: apresentação de citações em documentos. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR 14724**: Informação e documentação: trabalhos acadêmicos – apresentação. Rio de Janeiro, 2005.

BRASIL. Constituição Federal de 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 10. ed. rev. ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2009.

\_\_\_\_\_. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **PPQ 09/2**: Programa-Padrão de Instrução. Qualificação do cabo e do soldado de Material Bélico. 3a ed. Brasília, 2001.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Departamento de Educação e Cultura do Exército. **EB60-ME-11.401**: DAMEPLAN – Dados Médios de Planejamento Escolar. Rio de Janeiro, 2017.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Nota de Coordenação Doutrinária (NCD) Nr 001/2015 do DECEx**: A Logística nas Operações. Rio de Janeiro, 2015.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Estado-Maior. **C 29-15**: Batalhão Logístico. Brasília: EGGCF, 1984.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **EB20-MC-10.204**: Logística. Brasília: EGGCF, 2014.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. **Quadro de Cargos Previsto**: 5º Batalhão Logístico. Brasília, 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **MD42-M-02**: Doutrina de Logística Militar. Brasília, 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 362**, de 23 de junho de 2005. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Publicado no D.O.U. nº 121 de 27 de junho de 2005.

DUARTE, Flávio. **Logística reversa ou inversa?** Disponível em: <<https://pt.linkedin.com/pulse/log%C3%ADstica-inversa-ou-reversa-flavio-duarte>>

Acesso em: 09 jun 2018.

IMPÉRIO DO PLÁSTICO. **Bombona 200 litros**. Disponível em: <<http://www.imperiodoplastico.com.br/bombona-plastica/bombona-200-litros-info.html#tabs-1>>. Acesso em: 16 maio 2018.

LEITE, Paulo Roberto; BRITO, Eliane Pereira Zamith. **Logística reversa de produtos não consumidos**: uma descrição das práticas das empresas atuando no Brasil. São Paulo, 2003.

LUBMIX. **Galão bombona de combustível 50 litros Lubmix**. Disponível em <<https://www.lubmix.com.br/gal-o-bombona-de-combustivel-50-litros-lubmix-certificado-pelo-inmetro.html>>. Acesso em: 16 maio 2018.

PEREIRA, Priscilla Lazzarini. **Logística reversa na Mercedes-Benz – Juiz de Fora**: evolução e oportunidades. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2010.

SOUZA, Eduardo de. Logística Reversa De Embalagens: Como Fazer? **Revista Painel Logístico**, ed. 10, p. 43, 2015.

WILLE, Mariana Muller. **Logística reversa**: conceitos, legislação e sistema de custeio aplicável. Curitiba, 2012.

## FICHA DE ENTREVISTA

Entrevistado: Cap João Paulo Ribeiro Nogueira

Arma: Cavalaria

OM que serviu: 3º Regimento de Carros de Combate

1 – Qual a sua experiência profissional com a manutenção de viaturas?

R: Cmt Pel Mnt e Mnt preventiva de Vtr Bld.

2 – Que tipo de viaturas eram mantidas?

R: Blindadas (Leopard 1A5 BR).

3 – Como eram realizadas as trocas de óleo durante os exercícios no terreno ou como seria realizada caso fosse necessário?

R: Seria sacado o motor utilizando a VBE Socorro Bergpanzer, escoado o óleo em bandejas e posteriormente para tonéis é colocado o óleo novo. Seriam 54 litros de óleo 5W40 no motor e 86 litros de 15W30 na transmissão.

4 - Em que tipo de recipiente era (seria) realizado o armazenamento e transporte dos resíduos de materiais classe III (óleos lubrificantes e combustível), durante os exercícios no terreno ou operações?

R: Tonéis metálicos.

5 – Os recipientes em que eram (seriam) armazenados os resíduos de óleos lubrificantes facilitavam o processo de manuseio e transporte?

R: Não.

6 – Houve algum caso de vazamento de resíduos de óleos lubrificantes provenientes da inadequação do recipiente?

R: Não.

7 – O tempo de envasamento e preparo para o transporte dos recipientes comprometia a missão principal?

R: Não, pois as dificuldades de manuseio constavam no planejamento.

8 – Você considera os recipientes utilizados para o armazenamento dos resíduos de óleos lubrificantes os mais adequados para esse tipo de transporte em operações?

R: Não.

9 – O que era feito com os resíduos durante as operações, seguiam na manobra ou eram revertidos para a retaguarda?

R: Revertidos para a retaguarda quando esgotava a capacidade de armazenamento.

10 – Se a Seção Leve de Manutenção em apoio direto à unidade em 1º escalão, passasse a ser responsável pelo armazenamento, separação e preparo para o transporte para a retaguarda dos resíduos de óleos lubrificantes, contribuiria com a missão principal?

R: Sim

---

ASSINATURA