



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP QMB GIOVANNI RESENDE SILVA

A LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO SOBRE A POSSIBILIDADE DE OBENTAÇÃO DE RECEITA A PARTIR DA LOGÍSTICA REVERSA DOS SUPRIMENTOS CI IX (PNEUS E BATERIAS) DISTRIBUÍDOS PELO 4º DEPÓSITO DE SUPRIMENTO (4ª RM) E SUA INFLUÊNCIA EM BOAS PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL.

**Rio de Janeiro
2020**



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

CAP QMB GIOVANNI RESENDE SILVA

A LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO SOBRE A POSSIBILIDADE DE OBENTAÇÃO DE RECEITA A PARTIR DA LOGÍSTICA REVERSA DOS SUPRIMENTOS CI IX (PNEUS E BATERIAS) DISTRIBUÍDOS PELO 4º DEPÓSITO DE SUPRIMENTO (4ª RM) E SUA INFLUÊNCIA EM BOAS PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL.

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

Rio de Janeiro
2020



**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 GIOVANNI RESENDE SILVA**

Título: **A LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO SOBRE A POSSIBILIDADE DE OBENTAÇÃO DE RECEITA A PARTIR DA LOGÍSTICA REVERSA DOS SUPRIMENTOS CI IX (PNEUS E BATERIAS) DISTRIBUÍDOS PELO 4º DEPÓSITO DE SUPRIMENTO (4ª RM) E SUA INFLUÊNCIA EM BOAS PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL.**

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

APROVADO EM _____ / _____ / _____ CONCEITO: _____

BANCA EXAMINADORA

Membro	Menção Atribuída
EMERSON RODRIGUES DA SILVA - Ten Cel Cmt Curso e Presidente da Comissão	
ANDERSON JOSÉ SOARES DE LIMA - Cap 1º Membro	
THIAGO BORGES DE AMORIM - Cap 2º Membro e Orientador	

GIOVANNI RESENDE SILVA – Cap
Aluno

A LOGÍSTICA REVERSA:

A LOGÍSTICA REVERSA: UM ESTUDO SOBRE A POSSIBILIDADE DE OBTENÇÃO DE RECEITA A PARTIR DA LOGÍSTICA REVERSA DOS SUPRIMENTOS CI IX (PNEUS E BATERIAS) DISTRIBUÍDOS PELO 4º DEPÓSITO DE SUPRIMENTO (4ª RM) E SUA INFLUÊNCIA EM BOAS PRÁTICAS DE GESTÃO AMBIENTAL.

Giovanni Resende Silva*

Thiago Borges de Amorim**

RESUMO

A Logística reversa é um importante processo que atende tanto as demandas ambientais quando empresariais. Determinados itens tem uma grande rentabilidade devido ao seu valor residual para reuso e reintrodução na cadeia de suprimento após serem submetido a um retrabalho. Este trabalho aborda a possibilidade de implementação da logística reversa de pneus e baterias no âmbito do Exército Brasileiro. Foi feito um estudo de viabilidade com base nos dados colhidos no 4º Depósito de Suprimento para todos os materiais fornecidos em 2019 na 4ª Região Militar, que compreende todo estado de Minas Gerais, exceto o Triângulo Mineiro. Esse estudo foi obtido através de uma revisão de literatura, entrevista com o chefe da classe verificada e levantamento de todos os dados possíveis para amparar a viabilidade econômica ou não da criação de uma cadeia logística reversa para suprimentos classe IX (pneus e baterias). De acordo com os resultados obtidos é viável a criação desse procedimento e poderia ser utilizando como teste uma Região Militar de interesse do Exército Brasileiro, antes de se estender o processo para toda a Força Terrestre.

Palavras-chave: logística reversa de pneus, logística reversa de baterias, Exército Brasileiro, viabilidade econômica da logística reversa.

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

** Capitão da Arma 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 (EsAO) em 2019

ABSTRACT

Reverse logistics is an important process that meets both environmental and business demands. Certain items have a high profitability due to their residual value for reuse and reintroduction in the supply chain after being subjected to rework. This study addresses the possibility of implementing reverse tire and battery logistics within the scope of the Brazilian Army. A feasibility analysis was carried out based on the data collected in the 4th Supply Deposit for all materials supplied in 2019 in the 4th Military Region, which comprises the entire state of Minas Gerais, except the Triângulo Mineiro. This study was obtained through a literature review, interview with the boss of the verified class and survey of all possible data to support the economic viability or not of creating a reverse logistics chain for class IX supplies (tires and batteries). According to the results obtained, the creation of this procedure is feasible and should be used for tests by a Military Region of interest to the Brazilian Army, before extending the process to the entire Terrestrial Force.

Keywords: tire reverse logistics, battery reverse logistics, Brazilian Army, economic viability of reverse logistics.

1 INTRODUÇÃO

Com a evolução dos conflitos armados, os exércitos estão se tornando cada vez mais dependentes de tecnologia avançada. Como consequência, consome-se um maior número de suprimentos complexos para manter a máquina de Guerra eficiente e eficaz. A grande exigência na confiabilidade do material em uma batalha faz com que muitos suprimentos sejam trocados de maneira preventiva, gerando um acúmulo muito grande de lixo inservível, tanto nos campos de batalha como nos quartéis.

Após a revolução industrial, o homem percebeu que a matéria prima não era infinita. A velocidade de produção de bens acelerou a queda das reservas de recursos naturais e assim os materiais produzidos tiveram que começar a ser reaproveitados e reciclados, sendo economicamente viável essa prática. Aliado a este fato, os conceitos de gestão ambiental e preservação da natureza estão cada vez mais evidenciados no cenário contemporâneo.

No ordenamento jurídico brasileiro, a logística reversa de materiais oriundos da indústria automobilística tornou-se uma obrigação, fluidos e sólidos devem ser coletados e encaminhados por logística reversa para que sejam reciclados ou reaproveitados.

O Exército Brasileiro é um grande comprador desses itens e seus critérios de controle de qualidade na exigência de materiais, além das restrições impostas pela lei de licitações, impede a compra de itens retrabalhados. Assim, o lixo de materiais classe IX da Força Terrestre é de bastante qualidade, pois tratam-se de materiais oriundos de primeira utilização. Que pode gerar um bom cenário no mercado de reaproveitamento de peças.

1.1 PROBLEMA:

A seção de suprimento classe IX, de um Depósito de Suprimento, fornece vários itens para manutenção de viaturas, inclusive a própria viatura completa. Dentre esses itens, grande parte pode ter uma logística reversa financeiramente compensadora, como por exemplo: pneus e baterias.

Portanto, o “lixo” produzido pode ter valor comercial e ser um potencial gerador de receitas, dessa forma obtém-se recursos financeiros e ao mesmo tempo atende-se as necessidades de gestão ambiental. O que começou como uma obrigação está se tornando um mercado altamente promissor nos dias atuais, e diversos autores tem

estudado sobre a viabilidade econômica do processo de logística reversa para a indústria mundial.

Para implementar uma cadeia logística reversa nós temos que analisar o custo benefício e verificar que os materiais têm boa aceitabilidade no mercado de reaproveitamento e reciclagem de sucata. Mas será que esse processo é financeiramente compensador ou trará mais transtornos e custos para os Órgãos Provedores?

1.2 OBJETIVOS

A fim de determinar o potencial aproveitamento econômico de itens da classe IX -pneus e baterias – após a troca nas oficinas dos quartéis, o presente estudo pretende fazer uma revisão de literatura acerca da possibilidade de obtenção de receita oriunda da logística reversa, tendo como amostragem os suprimentos CI IX fornecidos pelo 4º Depósito de Suprimento no ano de 2019.

Para viabilizar a consecução do objetivo geral de estudo, foram formulados os objetivos específicos, abaixo relacionados, que permitiram o encadeamento lógico do raciocínio descritivo apresentado neste estudo:

- a) avaliar o conceito de logística reversa e sua boa receptividade pelas empresas fabricantes de insumos devido a economicidade de recursos;
- b) questionar se a logística reversa, além da obrigação ambiental, possui viabilidade econômica;
- c) analisar a possibilidade de se estabelecer uma cadeia de logística reversa dos suprimentos CI IX do Exército Brasileiro, utilizando como exemplo os fornecimentos realizados pelo 4º Depósito de Suprimento, com o intuito de auferir receita se adequando às normatizações federais ligadas à gestão ambiental;

1.3 JUSTIFICATIVAS E CONTRIBUIÇÕES

A logística reversa tornou-se algo obrigatório para as empresas do setor automobilístico, e nos órgãos públicos, que são grandes consumidores dos produtos fabricados por essas empresas, não seria diferente.

A consciência ambiental está cada vez mais em pauta na atualidade, portanto nós devemos nos adequar às normas ambientais, buscando um desenvolvimento sustentável, economizando recursos naturais.

As tradicionais latinhas de alumínio, da indústria de bebidas, hoje em dia são recicladas a nível de 70% de substituição da matéria prima em matéria secundária, oriunda de logística reversa, analisando em um prazo de 30 dias. Já na reciclagem por processo reverso na distribuição de baterias do setor automobilístico chega a atingir 80% da produção. Ou seja, 80% dos itens presentes nas baterias novas possuem produtos oriundos de reciclagem através dos canais de logística reversa dentro de um período de 2 a 3 anos (LEITE, 2017).

Verifica-se que devido ao alto valor da matéria prima e do produto acabado, muitos suprimentos têm a sua logística reversa valorizada. Como o Exército Brasileiro compra em grande quantidade, possivelmente poderá obter receita significativa adotando essa prática.

Em tempos de instabilidade do orçamento público federal, potencializado pela acentuada crise econômica provocada pela epidemia de COVID-19, na qual o Estado está enfrentando grande frustração de receitas e aumento catastrófico de despesas, a logística reversa de pneus e baterias é uma fonte de recurso pequena, porém certa. Dessa forma, conseguimos unir metas de gestão ambiental com a possibilidade de auferir receita nesses processos obrigatórios.

2 REVISÃO DE LITERATURA

As Normas Administrativas Relativas à Manutenção, em seu artigo 17, definem logística reversa como:

Art. 17. A logística reversa é o conjunto de técnicas e procedimentos para o planejamento, obtenção de meios e a execução das ações para o fluxo inverso de recursos logísticos, do usuário até a fonte de obtenção e/ou ponto de coleta à retaguarda.

A Logística Reversa está em destaque dentro da Logística Empresarial. Com o aumento da concorrência e da competitividade entre as empresas a partir do início dos anos 90 e aumento do enfoque nas áreas de sustentabilidade e preservação ambiental, o meio empresarial brasileiro passou a dar a devida importância a esta atividade como meio de satisfazer diferentes objetivos estratégicos. Dentre eles: econômicos, legais, ambientais, sociais, culturais, dentre outros (LEITE, 2017).

A Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Estabelece em seu capítulo II, art 3º, inciso XII, a definição de logística reversa:

XII - logística reversa: 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;

Conforme resolução do CONAMA nº 258, de 26 de agosto de 1999, os fabricantes de pneus deverão seguir uma regra bastante rigorosa, na qual pneus novos só poderão ser produzidos caso os inservíveis sejam corretamente retirados de circulação:

Art.1º As empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos para uso em veículos automotores e bicicletas ficam obrigadas a coletar e dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis existentes no território nacional, na proporção definida nesta Resolução relativamente às quantidades fabricadas e/ou importadas. *(nova redação dada pela Resolução nº 301/02).*

Segundo a resolução CONAMA nº 257, de 30 de junho de 1999, os fabricantes de baterias deverão recolher todo material de pós consume para avaliar possibilidade de reaproveitamento, reciclagem ou descarte correto:

Art. 1º As pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletroeletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

A logística reversa de pós-consumo, é caracterizada pelo retorno à cadeia de suprimento de itens inservíveis para os fins que foram concebidos. Estes itens poderão ser reaproveitados ou deverão ser devidamente destinados. A logística reversa de pós-consumo foi criada principalmente por questões legais e para que se adeque às questões ambientais rogadas pela sociedade. Além disso, a reinserção dos produtos na cadeia de valor, após a reciclagem ou acondicionamento, estão trazendo lucratividade para as empresas e grandes vantagens de concorrência no Mercado (CHAVES et al., 2005)

Nunca devemos confundir reciclagem e coleta de produtos descartados com logística reversa. A logística reversa é caracterizada pelo retorno do produto à sua origem, e à cadeia de suprimento após devidamente tratado. As empresas não costumam realizar a logística reversa de própria vontade, sendo necessária, na

grande maioria dos casos, a força da lei para impor essa condição. Porém, alguns produtos, depois de consumidos permanecem com um valor residual e o seu reaproveitamento passa a ser economicamente viável, levando as empresas a implementarem uma cadeia de logística reversa por iniciativa própria nesses casos particulares (SOUZA, 2008).

A Logística Reversa é adotada pelas empresas com base em três fundamentos básicos: economia, legislação ou responsabilidade estendida. Economia é caracterizada pelo custo da produção do item relacionado com a sua capacidade de ser reaproveitado e reinserido na cadeia de suprimento. A legislação é basicamente pela obrigatoriedade estabelecida de recolher os produtos após uso para que seja dado o descarte ideal. A responsabilidade estendida refere-se aos próprios valores empresariais, e do entendimento da necessidade de se aplicar logística reversa na sua cadeia de suprimento (DE BRITO e DEKKER, 2002).

Ainda Segundo De Brito e Dekker em 2002, a logística reversa de equipamentos militares deve ser conduzida de uma forma bastante controlada, pois muitos itens podem causar problemas diversos na ocasião em que serão remanufaturados. Portanto, é um processo mais difícil de ser aplicado, o que pode gerar custos adicionais.

Os produtos oriundos de logística reversa passam por vários processos, dentre eles: coleta, inspeção, triagem, seleção, recuperação e distribuição. Nesses processos é avaliada a condição de retorno do item à cadeia de suprimento e caso possam ser recuperados, serão redistribuídos ao consumidor final como produto novo (DE BRITO, DEKKER, 2002).

Muitas Empresas ainda não estão dando o devido reconhecimento à necessidade estratégica de implementar a logística reversa na sua cadeia de suprimento. Porém, esse cenário está mudando muito nos últimos anos e pode ser crucial para sua sobrevivência. Como prova dessa melhoria, as empresas estão começando a realizar maiores investimentos no processo reverso, utilizando-o diretamente como forma de redução de custos e aumento de receitas. Também visam uma maior satisfação do consumidor final, se adequando às novas exigências de uma sociedade que roga crescentemente pela aquisição de produtos ecológicos. (ELMAS e ERDOGMUS, 2011)

O Exército Brasileiro adota a logística reversa como prática bastante solidificada nos suprimentos da classe V (munições). Consegue-se um

reaproveitamento de aproximadamente 75% dos itens fornecidos, o que torna a prática uma exemplar condução da gestão ambiental no âmbito da Força Terrestre. Em média, são recebidas de 5 a 15 toneladas desses materiais anualmente nos Órgãos Provedores (Depósitos de Suprimento Regionais), tornando a alienação bastante rentável, onde 30% são revertidos para OM alienadora e 70% são direcionados para o Fundo do Exército (CHAGAS e SCANFONE, 2018).

a. Critério de inclusão:

- Estudos publicados em diversas línguas, relacionados à logística reversa e sua viabilidade econômica;
- Legislação do ordenamento jurídico brasileiro que trata sobre o assunto a nível de gestão ambiental; e
- Estudos sobre a implementação de logística reversa em outros setores do Exército Brasileiro.

b. Critério de exclusão:

- Estudos que abordam a logística reversa que ocorre alheia a necessidade empresarial, por iniciativa popular; e
- Estudos de materiais que não possuem viabilidade econômica para implementação de logística reversa, sendo esta feita unicamente por obrigação legal devido às necessidades ambientais.

3 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em três etapas. A primeira foi conduzida realizando uma revisão de literatura sobre os conceitos de logística reversa, sua viabilidade econômica, a visão empresarial sobre a mesma e o caso de sucesso na implementação no Exército Brasileiro. Nesse sentido, foram consultados os artigos e livros mais atuais acerca do estudo em questão.

A segunda etapa compreendeu a aplicação de um questionário (Anexo A) ao chefe de Suprimento Classe IX do 4º Depósito de Suprimento, 1º Ten **SAMUEL DE AZEVEDO SANTOS**, na qual foram questionados sobre a existência do processo de logística reversa de suprimentos Classe IX e a viabilidade da implementação desse processo no âmbito da 4ª Região Militar.

Finalmente, a terceira etapa foi realizada com base em uma análise dos dados de fornecimentos de suprimento classe IX do ano de 2019 do 4º Depósito de

Suprimento. Esses dados foram estudados em sua totalidade e com base nessa informação foi definida uma provável receita dessa operação, que poderá ser estendida a todos os demais Órgãos Provedores da Força Terrestre.

Quanto à natureza do método, utilizaram-se, principalmente, os conceitos **quantitativos** de pesquisa, pois as referências numéricas obtidas, por meio da análise dos fornecimentos de suprimento Classe IX no âmbito da 4ª RM em 2019, geraram dados estatísticos fundamentais para a compreensão das reais possibilidades de retorno financeiro.

Quanto a finalidade da pesquisa, possui característica **intervencionista**, pois demonstra as possibilidades que existem no ciclo de logística reversa, com ênfase no alto potencial da Força Terrestre para explorar esse recurso. Propõe mudanças na forma como o Exército Brasileiro encara o descarte de materiais usados que ainda possuem valor residual.

Os meios utilizados se baseiam no **levantamento** de 100% dos itens fornecidos pelo 4º Depósito de Suprimento para as Organizações Militares apoiadas da 4ª Região Militar. O sistema logístico do Exército Brasileiro fornece materiais CI IX (moto mecanização) apenas sob pedido e necessidade. Portanto cada material fornecido será imediatamente instalado no MEM, que implica na retirada de uma peça usada. Logo, para cada item fornecido é gerado um item para descarte por troca direta.

3.1 Entrevista

Com o escopo de mapear a forma da qual o descarte de matérias usados da classe de suprimento IX (pneus e baterias) é feita, no âmbito da 4ª RM, foi realizada uma entrevista com o Chefe do Centro de Operações de Suprimento (COS) do 4º Depósito de Suprimento.

Nome	Justificativa
SAMUEL DE AZEVEDO SANTOS – 1º Ten	Chefe do Centro de Operações de Suprimento do 4º Depósito de Suprimento

Quadro 01 – Quadro de Especialidade do Entrevistado.

Fonte: O Autor.

3.2 Experimento de Campo:

Foi feito um levantamento do fornecimento de 100% dos pneus e baterias realizados pelo 4º Depósito de Suprimento no ano de 2019. Esses dados foram juntados em uma planilha que resulta no fornecimento dos materiais por tipo. Portanto,

para que fosse realizado o cálculo dos prováveis valores, que poderiam ser recebidos mediante negociação de sucata, é fundamental a separação dos itens, pois estes possuem valores diferentes no mercado.

Para o que fossem obtidos os valores de mercado dos pneus e baterias, foi feita uma busca, prioritariamente, no site de compras governamentais do governo federal (www.comprasgovernamentais.gov.br) para verificar se algum órgão público já desempenhou tal procedimento. Também foram verificados nos comércios locais de sucata os valores praticados pela logística reversa de pneus e baterias. Dos preços obtidos foi gerada uma média, da qual foi aplicada na tabela para cálculo do montante anual que poderia ser auferido realizando tal processo.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O fluxo logístico de suprimento ocorre sempre do Órgão Provedor para a Organização Militar (OM) apoiada. Com exceção do suprimento classe V (mun), conforme verificado através da entrevista com o Chefe do Centro de Operação de Suprimento (COS) CI IX do 4º Depósito de Suprimento (4º D Sup) e de artigos já publicados, nenhum outro item das classes de suprimento adotam a logística reversa como uma alternativa institucional para auferir receitas. A implementação de uma cadeia logística reversa não irá aumentar custos de transporte, tendo em vista que as OM viajam mensalmente para pegar materiais no Órgão Provedor (OP), e a viagem de ida geralmente é sem carga.

Nenhuma Ata de Pregão de licitação do material em estudo foi encontrada nos canais de transparência do Portal de Compras Governamentais desde 2011, apenas de existir menção nos históricos de categoria de materiais licitados, porém foi feito um levantamento junto a diversas empresas e sites para verificar o valor aplicado na compra dessa sucata.

Os valores não se diferenciaram muito, dessa forma pôde-se chegar em uma média de ganho provável. Porém, o estado de conservação do MEM após o uso e o nível de dano causado pelo uso podem comprometer a integridade da estrutura que será reaproveitada, gerando uma rejeição de pequena parte da parcela estudada. Este fator ocorre principalmente em pneus, caso a estrutura do mesmo seja danificada não poderá ser feita nenhuma reforma para reuso.

Nas tabelas abaixo foi realizado o estudo de 100% dos fornecimentos de pneus e baterias do 4º D Sup em 2019. As guias que não estão discriminadas com a

numeração no rol de fornecimentos não contemplavam os materiais estudados. Eram guias de fornecimento de viaturas completas, estopa, tinta para pintura de viaturas e VBTP-MR 6x6 Guarani, haja visto que o 4º D Sup é operador logístico do Projeto Guarani no âmbito do Exército Brasileiro.

Na tabela Nr 1, podemos verificar o estudo relativo ao fornecimento anual de baterias, cada bateria fornecida resulta em uma bateria retirada. Após as Diretrizes para descarga de viaturas no EB, expedida pela Diretoria de Material em 2013, renovou-se 100% da frota, portanto considera-se que não existem viaturas não blindadas sob rodas paradas a muito tempo sem peça aguardando manutenção. Dessa forma e por motivos já levantados na revisão de literatura, tem-se como parâmetro de estudo a troca direta.

Nº Guia 2019	OM	Bateria 60Ah	Bateria 70Ah	Bateria 100Ah	Bateria 150 Ah
5	14º GAC		16	2	
6	4ª Cia Com L	1	2	9	
27	Cia Cmdo 4ª RM	4	6	6	
43	4ª Cia PE	2	2		
75	4º GAA Ae	4	6	4	4
79	CIJF		1	1	1
90	4º D Sup			2	1
94	CPOR-BH	2	1		
96	12º BIL	6		20	
97	21º CT	2			
125	4º GAA Ae			22	
126	14º GAC		11		
127	10º BIL	2		1	
132	4º Esqd C Mec			6	
TOTAL de baterias fornecidas em 2019		23	45	73	6
Valor do Kg de Chumbo (06/04/2020)		R\$ 3,00			
Quantidade de Chumbo por bateria (kg)		13	15	26	40
Arrecadação por tipo de bateria		R\$ 897,00	R\$ 675,00	R\$ 1.898,00	R\$ 240,00
Total que poderia ser arrecadado em 2019		R\$ 3.710,00			

Tabela 01 – Baterias de automóveis

Fonte: SISCOFIS OP/Comércio de baterias

Para poder calcular o valor de uma bateria no mercado de sucatas, foi verificado quantos kg de chumbo a mesma possui. A maior parte do peso da bateria é chumbo, então considera-se o peso da bateria. Outros itens também podem ser aproveitados, mas o preço está baseado unicamente na cotação do chumbo. O preço atual do chumbo está variando em torno de R\$3,00 (três reais), portanto cada quilograma

presente na bateria é multiplicado por 3 para que se chegue ao valor de comércio da sucata. As baterias com maior amperagem possuem uma maior quantidade de chumbo, por isso são mais valorizadas pela logística reversa de pós-consumo. O exército é grande comprador de baterias de alta capacidade, o que valoriza ainda mais o interesse das empresas na licitação para abastecer o mercado de pós-consumo.

No ano de 2019 o capital que poderia ser arrecadado com a venda das baterias utilizadas está em torno de R\$3.710,00 (três mil setecentos e dez reais), dos quais seriam revestidos 70% para o fundo do exército e 30% ficariam na OM alienadora, cabendo a esta gerir a melhor utilização do recurso auferido com a venda da sucata.

Conforme afirma o Professor Paulo Roberto Leite (2017), a logística reversa de baterias de automóveis é algo bastante consolidado pelas empresas do ramo, chegando ao nível 80% de reaproveitamento de materiais para as baterias novas vendidas.

Logo, torna-se um mercado extremamente interessante para ser explorado pelo Exército Brasileiro, que é um grande utilizador desse material. Torna-se uma importante ferramenta para capitalizar em épocas de crise e instabilidades orçamentárias.

Nas tabelas Nr 2 e 3, foi feito um comparativo da aceitação da logística reversa de pneus no mercado de pneus remoldados e remanufaturados. Cabe salientar que o Exército Brasileiro não faz a aquisição de pneus nessas condições, por consequência a carcaça dos pneus utilizados, por serem primeiro uso, são bastante assediadas por essas empresas.

Nº Guia 2019	OM	Aro 14	Aro 15	Aro 16	Aro 17
14	CPOR-BH	5			
15	4º Esqd C Mec				6
27	Cia Cmdo 4ª RM	10			
76	Cmdo 4ª Bda Inf L Mth		4		
79	CIJF	4			
92	CMJF	5			
95	Cia Cmdo 4ª RM		4	4	
97	21º CT	3	5		
125	4º GAA Ae	2	5		
126	14º GAC	4			
130	10º BIL			8	
131	4º D Sup			11	
132	4º Esqd C Mec			6	
TOTAL de pneus fornecidos em 2019		33	18	29	6
Valor da carcaça no comércio		R\$ 17,00	R\$ 18,00	R\$ 20,00	R\$ 25,00
Arrecadação por tipo		R\$ 561,00	R\$ 324,00	R\$ 580,00	R\$ 150,00
Arrecadação Total		R\$ 1.615,00			

Tabela 02 – Pneu de Automóvel

Fonte: SISCOFIS OP/ Empresas de Manufatura de Pneus

Nº Guia 2019	OM	Marruá 17,5	Caminhão 20	Caminhão 22,5
5	14º GAC	7		
6	4ª Cia Com L		10	
15	4º Esqd C Mec		6	6
26	4º D Sup			17
75	4º GAA Ae		10	6
93	CPOR-BH	7		
96	12º BIL		8	
125	4º GAA Ae		1	6
126	14º GAC	5		
128	CMJF	4		
132	4º Esqd C Mec	4		4
TOTAL de pneus fornecidos em 2019		27	35	39
Valor da carcaça no comércio		R\$ 40,00	R\$ 200,00	R\$ 250,00
Arrecadação por tipo		R\$ 1.080,00	R\$ 7.000,00	R\$ 9.750,00
Arrecadação Total		R\$ 17.830,00		

Tabela 03 – Pneu de Caminhão e veículo off road

Fonte: SISCOFIS OP/ Empresas de Recondicionamento de Pneus

Na tabela Nr 2, verificamos que o preço dos pneus usados de automóveis é muito baixo em comparação à tabela Nr 3, dos caminhões, vans e veículos off road (fora de estrada). Essa diferença também é notada na compra do item novo. Os pneus de caminhões, vans e veículos off-road, por terem uma engenharia mais complexa

para suportar peso e torção, terem uma maior aceitação devido aos altos preços e por terem dimensões maiores, tem o seu valor muito mais compensador no mercado de pneus usados.

O mercado de pneus possui uma logística reversa menos eficaz que o de baterias, portanto não será tão fácil a reintrodução das carcaças por alienação através de venda para empresas de condicionamento. Por outro lado, como os pneus utilizados por Exército são de boa qualidade e são retirados por meio de manutenção preventiva, cresce bastante o interesse dessas empresas no aproveitamento da carcaça.

Não foram encontradas nenhuma referência quanto a venda de carcaças de pneus por parte de órgãos da administração, porém é uma prática muito comum no mercado privado. Os valores que poderiam ser arrecadados com pneus de caminhões são bastante interessantes. Caso essa licitação possa ser realizada, com interesse de participantes, será um ganho bastante expressivo no orçamento da Órgão Provedor.

O crédito para aquisição de pneus e baterias é muito baixo na 4ª Região Militar, o 4º Depósito de Suprimento recebeu em 2019 somente R\$55.000,00 (cinquenta e cinco mil reais) para aquisição desses itens para todas Organizações Militares apoiadas de Minas Gerais, exceto Triângulo Mineiro. O recurso é bastante reduzido tendo em vista a situação econômica que o Brasil se encontra somada à baixa prioridade para recebimento de recursos da 4ª Região Militar, que não está locada em uma região de alto interesse estratégico para a defesa da soberania nacional.

Contudo, o recurso para aquisição de peças e conjuntos de reposição de moto mecanização não são direcionados exclusivamente para o 4º Depósito de Suprimento. Várias Organizações Militares, incluindo o 17º Batalhão Logístico, também recebem recursos diretamente da Diretoria de Material para aquisição desses itens. Consequentemente, o estudo aqui apresentado reflete a situação da pior hipótese, na qual todo recurso seria destinado exclusivamente ao Órgão Provedor.

Com a implementação de uma cadeia logística reversa, todos os itens adquiridos de maneira independente pelas Organizações Militares poderiam ser somados ao quantitativo final, que certamente acrescentaria bastante ao poder de compra de novos itens do Órgão Provedor e daria maior capacidade de atender as necessidades das Organizações Militares apoiadas.

Este estudo se aplica somente à 4ª Região Militar, da qual os dados foram retirados como uma base de dados para verificar a possível eficiência da implementação de uma cadeia logística reversa de pneus e baterias. Contudo, pode ser feito de maneira similar nas outras Regiões Militares, nas quais os resultados tendem a ser melhores ainda. Na classe V (munições) esse fluxo logístico reverso já ocorre com bastante eficiência, o que gera um ganho ambiental e financeiro enorme para a Força Terrestre.

Fazendo um comparativo entre o valor da venda de pneus e baterias tem-se o gráfico número 1 abaixo:



Gráfico Nr 1: Comparativo entre os itens classe IX
Fonte: O Autor

O provável ganho real na alienação por venda de sucatas de pneus é expressivamente maior que o de baterias, porém o mercado é incerto e pode gerar uma frustração de receita por motivos citados anteriormente. Já o comércio de sucatas de bateria, apesar de representar somente 16% do montante total, é mais consolidado e o retorno é garantido.

Dentro do universo individual das baterias, os maiores ganhos estão nas peças de caminhões. São as baterias de 100Ah e 150Ah. O que configura que a frota que mais recebe suprimento de peças oriundas do 4º Depósito de Suprimento são os veículos médios e grandes movidos a diesel, dessa maneira também é a maior frota em operação no Exército Brasileiro.

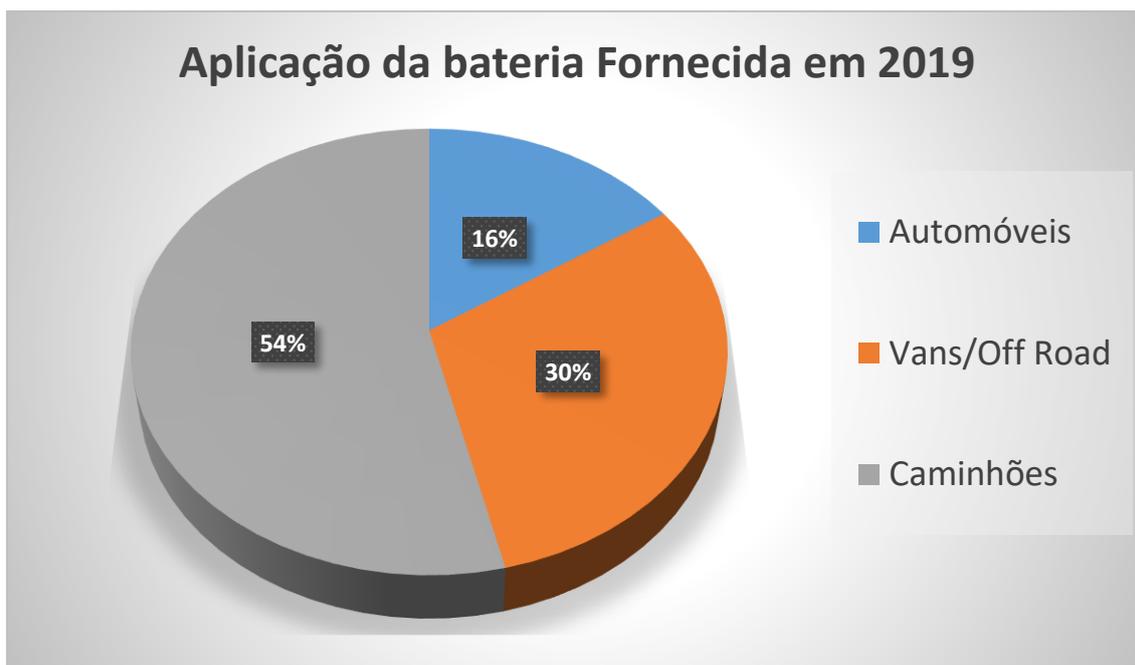


Gráfico 02 – Aplicação das baterias fornecidas em 2019
Fonte: Siscofis OP/4º D Sup

Já com pneus a realidade é um pouco diferente, existe um fornecimento maior para pneus de automóveis, porém o preço da sucata do pneu de automóvel em relação ao pneu de caminhão muito baixo, conforme demonstram os gráficos abaixo:

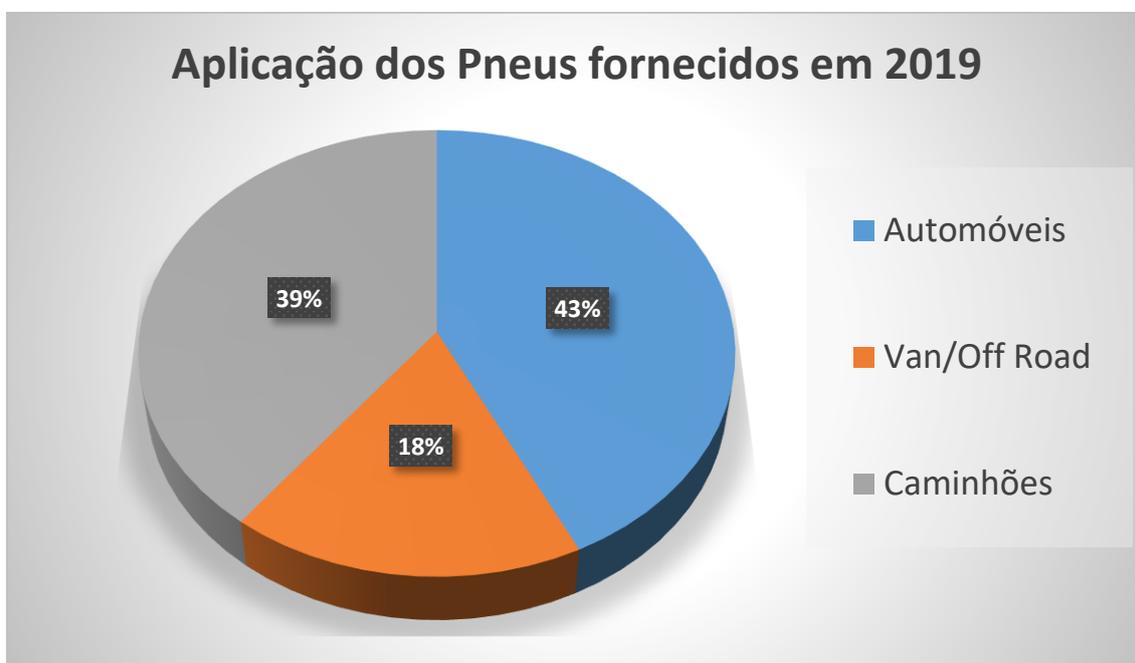


Gráfico 03 – Aplicação dos pneus fornecidos em 2019
Fonte: Siscofis OP/4º D Sup

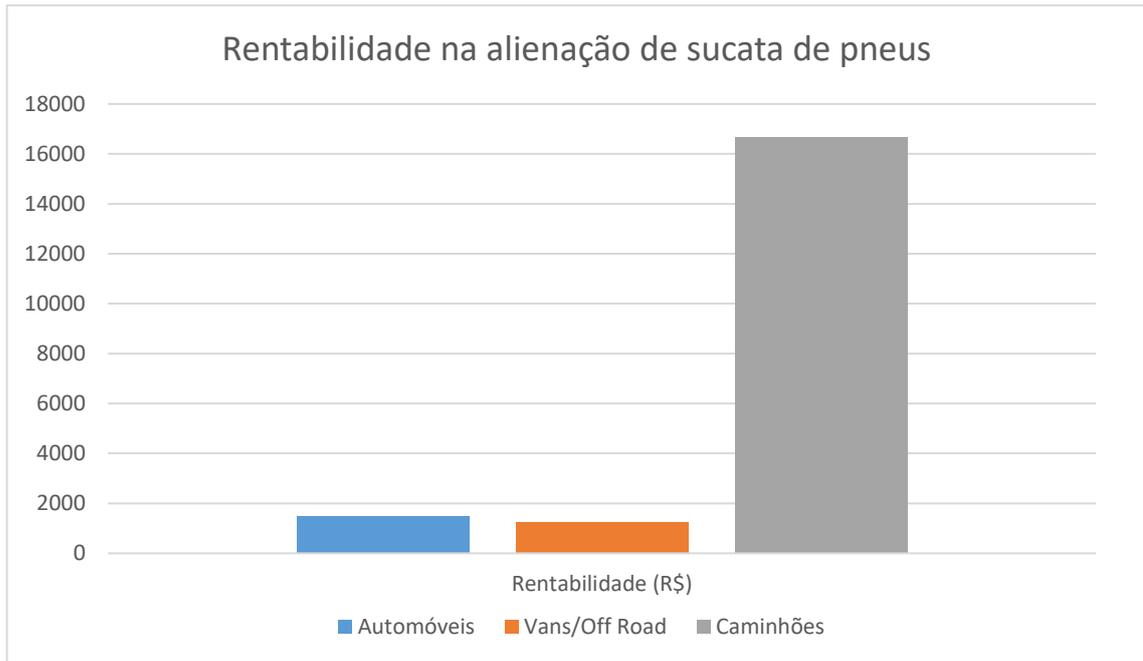


Gráfico Nr 4: Rentabilidade na alienação de sucatas de pneus
 Fonte: Siscofis OP 4º D Sup/média de preços no comércio local

O cálculo da rentabilidade foi feito levando em consideração a média ponderada do número de pneus para cada tipo de viatura. Apenas do Gráfico Nr 3 revelar que o número de pneus de automóveis de pequeno e médio porte são bem maiores que o de caminhões, o gráfico Nr 4 deixa explícito como o retorno da alienação de carcaças de pneus de caminhões é muito mais rentável. Portanto, caso o órgão provedor opte por fazer um processo mais simplificado, ou não disponha de local adequado para armazenamento de todas as sucatas, os pneus de caminhão serão mais importantes para se maximizar os ganhos, apresentando um maior retorno pelo volume ocupado em depósito.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As causas ambientais estão cada vez mais em pauta nos tempos atuais, a necessidade moral e legal de se estabelecer um ambiente sustentável para preservação do nosso planeta e dos recursos naturais são extremamente urgentes e necessárias. Para isso, o Governo Federal normatizou a logística reversa como uma obrigação empresarial visando a gestão ambiental, independentemente de retorno financeiro.

Logo que iniciaram a prática da cadeia logística reversa, as empresas começaram a verificar a sua grande importância para a melhoria da competitividade

no mercado nacional e internacional, reduzindo custos e maximizando lucros com a reutilização de materiais que mantinham valor residual após consumo.

O Exército Brasileiro, como órgão da administração pública direta, deve seguir a legislação no que tange o recolhimento de materiais via cadeia logística reversa. Contudo, nesse estudo pôde ser verificado que em alguns itens a logística reversa não é apenas uma obrigação. Na classe de suprimentos Nr IX, da qual contemplam os materiais de moto mecanização, os pneus e baterias são itens muito cobiçados por fabricantes para que sejam reconicionados e reciclados, atingindo altos níveis percentuais de reaproveitamento na indústria.

O estabelecimento de uma cadeia logística reversa rentável para pneus e baterias não irá causar nenhum custo adicional com frete e poderá resultar em ganhos extremamente significativos para o reinvestimento na compra de itens novos.

O estudo que foi realizado no âmbito da 4ª Região Militar demonstra ser algo que deva ser levado em consideração pra futuros planejamentos logísticos. Como forma de obter maiores resultados estatísticos a respeito da viabilidade da implementação de uma cadeia logística reversa de pneus e baterias, este autor sugere que seja realizado pelo Órgão de Direção Setorial (ODS) competente um laboratório completo em uma Região Militar de interesse da Força Terrestre. Os resultados obtidos poderão corroborar ou não com esta pesquisa e demonstrar na prática a eficiência e eficácia da implementação da cadeia logística reversa de pneus e baterias no âmbito de todo Exército Brasileiro.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Exército. **Norma Administrativa Relativa aos Materiais de Gestão da Diretoria de Material – NARMAT**. Artigo 17. Publicado em: 2016. Disponível em: <<https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/1/506/3/NARMAT2016.pdf>> Acesso em 08/03/2020.

_____. Lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010a. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 08/03/2020.

CHAGAS, S.H.C.; SCANFONE, L. **A logística reversa de estojos de munições na percepção dos oficiais gestores de suprimento classe V (munições) nos órgãos provedores do Exército Brasileiro**. 2018. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Curso Gestão, Assessoramento e Estado-Maior, Escola de Formação Complementar do Exército. Disponível em: <<https://bdex.eb.mil.br/jspui/handle/123456789/3182>> Acesso em 08/03/2020.

CHAVES, G.L.D.; MARTINS, R.S.; ROCHA JÚNIOR, W.F.; URIBE-OPAZO, M.A. **Diagnóstico da logística reversa na cadeia de suprimentos de alimentos processados no oeste paranaense**. 2005. 115 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento regional e do Agronegócio) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo.

CONAMA. Resolução nº 257, de 30 de junho de 1999. **Gestão de resíduos e produtos perigosos**. Publicada no DOU nº 139, de 22 de julho de 1999, Seção 1, páginas 28-29. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008040356.pdf> Acesso em 08/03/2020.

_____. Resolução nº 258, de 26 de agosto de 1999. **Gestão de resíduos e produtos perigosos**. Publicada no DOU nº 230, de 2 de dezembro de 1999, Seção 1, páginas 39. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030342.pdf> Acesso em 08/03/2020.

de BRITTO, M.P.; DEKKER, R. Reverse logistics – a framework. **Econometric Institute Report**, Rotterdam, 2002. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/46434127_Reverse_Logistics_-_a_framework> Acesso em 08/03/2020.

ELMAS, G.; ERDOGMUS, F. The importance of reverse logistics. **International Journal of Business and Management Studies**, v.3, n.1, 2011. Disponível em: <

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/255912>> Acesso em 08/03/2020.

LEITE, P.R. **Logística Reversa: Sustentabilidade de Competitividade**. 3º edição. São Paulo: Editora Saraiva Educação, 2017.

SOUZA, J.C. **Logística para reciclagem e logística reversa: principais similaridades e principais diferenças**. 2008. 16p. Nota técnica disponível em: <<http://web-resol.org/textos/log+reversa+e+log+de+reciclagem.pdf>> Acesso em 08/03/2020.

ANEXO



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS
SEÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO

ENTREVISTA COM CHEFE DO COS CLASSE IX DO 4º D SUP

O presente instrumento é parte integrante da pós-graduação universitária lato-sensu em Ciências Militares do Cap QMB **GIOVANNI RESENDE SILVA**, cujo tema é **A logística Reversa: Um estudo sobre a possibilidade de obtenção de receita a partir da logística reversa dos suprimentos CI IX (pneus e baterias) distribuídos pelo 4º Depósito de Suprimento (4ª RM) e sua influência em boas práticas de gestão ambiental.** Pretende-se, através da compilação dos dados coletados e fornecer subsídio para um estudo sobre a viabilidade econômica do aproveitamento de sucatas de pneus e baterias de forma centralizada.

Por ser o Chefe do COS CI IX do 4º D Sup, o senhor foi selecionado, para responder as perguntas desta entrevista. Solicito-vos a gentileza de respondê-lo o mais completamente possível.

A experiência profissional do senhor irá contribuir sobremaneira para a pesquisa, colaborando nos estudos referentes ao entendimento da viabilidade econômica da logística reversa. Será muito importante, ainda, que o senhor complemente, quando assim o desejar, suas opiniões a respeito do tema e do problema.

IDENTIFICAÇÃO

1. Posto/graduação e Nome-de-guerra, Experiências Profissionais relevantes.

Resposta: 1º Ten **Samuel** de Azevedo Santos, atualmente exerce a função de Chefe do COS CI IX, não possui experiência anterior relevante no controle de suprimentos.

QUESTIONAMENTOS

1. Atualmente, as organizações militares apoiadas retornam com os bens da classe IX após o consumo para este Órgão Provedor?

Resposta: não retornam, os pneus e baterias usados são destinados pela as OM apoiadas.

2. Como se dá a destinação desses materiais no âmbito da 4º Região Militar?

Resposta: não é feito processo de alienação, esse material é destinado aos fabricantes para que seja dado o descarte devido. A própria OM se encarrega disso.

3. Já foi feita alguma alienação desses itens de forma centralizada?

Resposta: nunca foi executado de maneira centralizada e acredito que nem individualmente pelas Organizações Militares.

4. O Senhor acredita que é economicamente viável a centralização desses itens para alienação no Órgão Provedor?

Resposta: pode ser que seja sim. Nós muitas vezes ganhamos desconto no valor da bateria ou dos pneus dos nossos carros pessoais quando entregamos eles como base de troca.

5. Atualmente, este Depósito possui espaço para armazenar este material separado do material novo?

Resposta: não dispõe de espaço, como o 4º D Sup está sendo responsável pela gestão de 2 projetos estratégicos de interesse da Força Terrestre (Guarani e IA2), todas as áreas úteis foram revertidas para depósitos desses MEM.

6. Este Depósito tem autonomia administrativa e condições de executar o processo de alienação por venda das sucatas de baterias e pneus?

Resposta: sim, possui autonomia administrativa e não está ligada à Base Administrativa da 4ª Bda Inf Mth L, pode desenvolver seus processos de forma independente.

7. Este Depósito executa este processo em algum item de qualquer Classe de Suprimento, incluindo a Classe V (munições)?

Resposta: não executa. Porém, foi aberto essa possibilidade para que seja feito nos materiais Classe V. Esses materiais eram feitos no DCMun de forma centralizada, desde 2015 foi aberto para que os Órgãos Provedores regionais realizassem também.