

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS

Cap QMB MURILO RIBEIRO PARMEJANI

**PROCESSO DE DESTRUIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO
BALÍSTICA NA 2ª REGIÃO MILITAR: UMA SOLUÇÃO PARA A DESTINAÇÃO DE
CAPACETES E COLETES BALÍSTICOS INSERVÍVEIS ARMAZENADOS NO 21º
DEPÓSITO DE SUPRIMENTOS**

Rio de Janeiro

2021

Cap QMB MURILO RIBEIRO PARMEJANI

Título:

**PROCESSO DE DESTRUIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO
BALÍSTICA NA 2ª REGIÃO MILITAR: UMA SOLUÇÃO PARA A DESTINAÇÃO DE
CAPACETES E COLETES BALÍSTICOS INSERVÍVEIS ARMAZENADOS NO 21º
DEPÓSITO DE SUPRIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de
Aperfeiçoamento de Oficiais como
requisito parcial para a obtenção do
grau especialização em Ciências
Militares.

**Orientador: Cap Int PETERSON
XAFIC CRUZ NEGRIS**

Rio de Janeiro

2021

Cap QMB MURILO RIBEIRO PARMEJANI

Título:

**PROCESSO DE DESTRUIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO
BALÍSTICA NA 2ª REGIÃO MILITAR: UMA SOLUÇÃO PARA A DESTINAÇÃO DE
CAPACETES E COLETES BALÍSTICOS INSERVÍVEIS ARMAZENADOS NO 21º
DEPÓSITO DE SUPRIMENTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Escola de
Aperfeiçoamento de Oficiais como
requisito parcial para a obtenção do
grau de especialização em Ciências
Militares.

Aprovado em ____/____/____

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

DEMIAN SANTOS DE OLIVEIRA – TC
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Presidente

PETTERSON XAFIC CRUZ NEGRIS – Cap
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Membro

LEONARDO DA SILVA LIMA – Cap
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais do Exército
Membro

AGRADECIMENTOS

À Deus, por mais uma etapa na carreira que se finda com êxito e por me capacitar a chegar tão longe.

Aos Instrutores do Curso de Logística, pelas instruções ministradas no ano de 2021 e pelas orientações aos alunos, auxiliando no nosso aperfeiçoamento.

Ao Capitão Int XAFIC, pelas orientações objetivas ao longo do ano, sempre com o intuito da constante evolução do trabalho.

À Fernanda, o grande amor da minha vida, minha esposa e companheira, que tanto me apoiou e me apoia, em todas as horas e em todos os dias.

Aos meus pais, Neusa e Moacir, alicerces da minha história, que me ensinaram tanto e ainda ensinam a questionar tudo, para assim podermos alcançar a compreensão e a visão do todo.

Ao meu irmão Rafael, precursor da família na carreira das armas e meu exemplo para seguir o mesmo caminho.

Aos companheiros do 21º Depósito de Suprimentos, que contribuíram na coleta de informações para a confecção deste trabalho.

Aos irmãos da Turma Bicentenário de Marechal Osório e da Turma Bicentenário da Academia Real Militar, pelo espírito de corpo, a todo momento.

RESUMO

O Exército Brasileiro recolhe seus equipamentos de proteção balística (coletes balísticos, placas de proteção balística e capacetes balísticos) para seus Depósitos de Suprimentos e/ou Batalhões de Suprimentos ao fim do seu ciclo de vida útil de 05 (cinco) anos, para que seja feita a destinação final desses equipamentos. A prática de armazenamento desse material em específico tornou-se um desafio para as Organizações Militares (OM) que os recebem, uma vez que a política de Logística Reversa aplicada a equipamentos balísticos não ocorre ainda de maneira eficiente, tampouco há uma padronização em relação a esse assunto, tornando-se um entrave para serem armazenados, controlados e posteriormente destruídos de acordo com a legislação do Exército Brasileiro e leis ambientais brasileiras. O presente estudo tem por objetivo relatar a execução da descaracterização, destruição, reciclagem e destinação final por empresa contratada, em um Depósito de Suprimentos do Exército Brasileiro, dentro de uma política de logística reversa, e analisou seus resultados, comparando esse trabalho com práticas recorrentes em empresas civis. Além disso, foi utilizado um questionário aos Chefes dos armazéns de Suprimento Classe II, a fim de coletar informações acerca do trabalho. Com essa análise, pretendeu-se dar subsídios ao processo decisório, para que se tenha um melhor entendimento sobre a prática da logística reversa com equipamentos de proteção balística e seu desenvolvimento, prática já realizada pelo Exército Brasileiro com pneus, baterias de viaturas, entre outros, além de sugerir melhorias simples e eficazes na legislação atinente ao assunto em discussão, dando agilidade aos trabalhos conduzidos pelas diversas OM de suprimento encarregadas dessa tarefa. Foi observado que a destruição dos coletes e capacetes balísticos foi de suma importância para o 21º D Sup, porém, é preciso que, juntamente dessa atividade, seja incorporado aos contratos de aquisição um dispositivo legal que trate como obrigatória a logística reversa ao fim do seu ciclo de vida útil por parte das empresas fabricantes, desonerando o Exército Brasileiro da atividade de destruição e desfazimento dos equipamentos de proteção balística.

Palavras-chave: Logística Reversa. Proteção balística. Depósito de Suprimentos

ABSTRACT

The Brazilian Army collects its ballistic protection equipment (ballistic vests, ballistic protection plates and ballistic helmets) for its Supply Depots and/or Supply Battalions at the end of its useful life cycle of 05 (five) years, so that its final destination is made. The practice of storing this material in particular has become a challenge for the Military Organizations (OM) that receive them, since the Reverse Logistics policy applied to ballistic equipment does not yet occur efficiently, nor is there any standardization in relation to this issue, becoming an obstacle to be stored, controlled and later destroyed in accordance with the legislation of the Brazilian Army and Brazilian environmental laws. This study aims to report the execution of decharacterization, destruction, recycling and final disposal by a contracted company, in a Supply Depot of the Brazilian Army, within a reverse logistics policy, and analyzed its results, comparing this work with recurrent practices in civil companies. In addition, a questionnaire to the Heads of the Class II Supply warehouses was used in order to collect information about the work. With this analysis, it was intended to give subsidies to the decision-making process, so that we can have a better understanding of the practice of reverse logistics with ballistic protection equipment and its development, a practice already carried out by the Brazilian Army with tires, car batteries, among others, in addition to suggesting simple and effective improvements in the legislation pertaining to the subject under discussion, speeding up the work carried out by the various supply MOs in charge of this task. It was observed that the destruction of ballistic vests and helmets was of paramount importance for the 21st D Sup, however, it is necessary that, along with this activity, a legal provision must be incorporated into the acquisition contracts that treats reverse logistics as mandatory at the end of its life cycle by the manufacturing companies, releasing the Brazilian Army from the activity of destroying and dismantling ballistic protection equipment.

Key words: Reverse Logistics. Ballistic Protection. Supply Depot.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
1.1 PROBLEMA.....	12
1.1.1 Antecedentes do Problema.....	12
1.1.2 Formulação do Problema.....	13
1.2 OBJETIVOS.....	13
1.2.1 Objetivo Geral.....	13
1.2.2 Objetivos Específicos.....	13
1.3 QUESTÕES DE ESTUDO OU HIPÓTESE.....	14
1.4 METODOLOGIA.....	14
1.4.1 Objeto formal de estudo.....	14
1.4.2 Amostra.....	15
1.4.3 Delineamento da pesquisa.....	15
1.4.4 Procedimentos para revisão da literatura.....	16
1.4.5 Procedimentos Metodológicos.....	16
1.4.6 Instrumentos.....	17
1.4.7 Análise de dados.....	17
1.5 JUSTIFICATIVA.....	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1 A LOGÍSTICA REVERSA.....	21
2.1.1 Logística reversa empresarial.....	22
2.1.2 Logística reversa no EB.....	24
2.2 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO BALÍSTICA.....	25
2.2.1 Colete de proteção balística.....	25
2.2.2 Capacete de proteção balística.....	26
2.2.3 Compósito de fibra de aramida ou fibroaramida.....	26

2.2.4 Polietileno de Ultra Alta Massa Molar (PEUAM).....	30
2.3 A LOGÍSTICA REVERSA DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO BALÍSTICA.....	32
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	35
3.1 A DESTRUIÇÃO DE COLETES BALÍSTICOS E CAPACETES BALÍSTICOS NO 21º D SUP.....	36
3.2 RESULTADOS DA DESTRUIÇÃO.....	36
3.2.1 Considerações sobre o resultado da destruição.....	37
3.2.2 Valores de contratação e expectativa de retorno com leilão do material destruído.....	39
3.3 QUESTIONÁRIO ENVIADO AOS CHEFES DO COS CL II DO 21º D Sup...	39
3.4 DISCUSSÃO.....	41
3.4.1 A logística reversa de equipamentos de proteção balística no setor civil.....	41
3.4.2 Logística Reversa de equipamentos de proteção balística no setor militar (EB, OSP).....	42
3.4.3 Utilização de cláusula contratual em favor do EB e de seus processos	43
3.4.4 A legislação de equipamentos de proteção balística do EB: atualizações e readequações.....	43
3.4.5 Questões de estudo do tema.....	45
3.5 LIÇÕES APRENDIDAS.....	45
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES.....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
APÊNDICE A – Questionário.....	55

1 INTRODUÇÃO

Ao longo de anos de existência, as Forças Armadas brasileiras buscaram constantemente adequar-se às novas tecnologias e inovações que os exércitos do mundo todo desenvolviam e incorporavam às suas doutrinas e aos seus equipamentos.

Com a adoção de materiais de emprego militar mais capacitados e com maior bagagem tecnológica, como os equipamentos de proteção balística que, em grande parte, são constituídos de componentes sintéticos como a fibra de poliaramida e o polietileno (BRASIL, 2008), surgiu – se a problemática para a logística do Exército Brasileiro (EB) com relação a utilização de tais materiais e equipamentos e, ao fim do seu ciclo de vida útil, a execução correta do desfazimento e destinação final adequada, com segurança e cerrado controle em relação aos materiais de uso exclusivo das Forças Armadas (armamento, munição e equipamentos de proteção balística), dentro de uma política de logística reversa e de acordo com as leis ambientais vigentes no Brasil.

Ao traçar um paralelo da atividade de logística reversa com o ramo empresarial, é latente a presença no setor, sendo largamente empregada e obrigatória para diversos materiais, sendo normatizada e auditada pelos órgãos ambientais federais e estaduais reguladores, como IBAMA, CETESB (Estado de São Paulo) e FEPAM (Estado do Rio Grande do Sul), estando todos esses órgãos em consonância com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída por meio da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

A PNRS, no seu artigo 7º, elenca objetivos a serem considerados, quais sejam:

- II – não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- VI – incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII – gestão integrada de resíduos sólidos;
- XIV – incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético; (BRASIL, 2010)

O conceito de Responsabilidade Compartilhada é instituído, no artigo 30 da PNRS, a qual abrange fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes e

consumidores (BRASIL, 2010). A responsabilidade compartilhada deve ser entendida no sentido da responsabilidade de todos os envolvidos na cadeia produtiva (fabricante e comprador), desde o momento do contrato de aquisição do produto até o fim do ciclo de sua vida útil, não cabendo a responsabilidade unilateral para somente uma das partes envolvidas (BRASIL, 2010).

Segundo Leite (2017), no ambiente altamente competitivo e globalizado atual, empresas modernas tem o maior entendimento que, além de buscar lucro, existe a necessidade do atendimento de interesses ambientais e governamentais, para a garantia dos negócios e lucratividade durante o tempo.

O setor empresarial, cumprindo com as demandas de logística reversa que lhe são impostas, atingem dois objetivos importantes: colaboram com a preservação do meio ambiente, diminuindo ao máximo a destinação final sem algum tipo de reciclagem e posterior envio desse material para aterros sanitários (KONARZEWSKI, 2019), e conseguem obter retorno financeiro com o material de descarte, uma vez que podem ser vendidos para cooperativas de reciclagem ou empresas que trabalhem com beneficiamento de material reciclado para realocação no setor de produção, enfatizando a logística reversa de pós-consumo (TRANSPORTE MODERNO, 2021).

Leite (2017) denomina a logística reversa de pós-consumo como

a área de atuação da logística reversa que equaciona e operacionaliza igualmente o fluxo físico e as informações correspondentes a ele referentes aos bens de pós-consumo descartados pela sociedade em geral, que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio dos canais de distribuição reversos específicos. Seu objetivo estratégico é **agregar valor a um produto logístico constituído de bens inservíveis ao proprietário original ou que ainda possuam condições de utilização, a produtos descartados pelo fato de sua vida útil ter chegado ao fim, ou a resíduos industriais** (LEITE, 2017, p. 41). (grifo nosso)

Se comparada às ações executadas no ramo empresarial, a logística reversa no EB tem eficiência equiparável e está inserida na vida vegetativa das Organizações Militares (OM), dando o exemplo da reciclagem de materiais de CI III e IX, com o retorno de óleos, lubrificantes e pneus para a cadeia produtiva, por meio de empresas que comprem tais materiais inservíveis e fazem sua devida reciclagem (BRASIL, 2011). Porém, no caso dos equipamentos de proteção balística, o processo de reciclagem por meio da logística reversa ainda não é bem definido, sendo executado de maneiras distintas pelos Depósitos de Suprimento (D Sup), e nem sempre como prevê as normas vigentes, tanto federais, estaduais e municipais e nas normas

internas do EB, reguladas nas IR 50-20 (Instruções Reguladoras para o Sistema de Gestão Ambiental no Âmbito do Exército) (BRASIL, 2011).

A fibra de poliaramida e o polietileno de ultra alta massa molar, componentes mais encontrados nos equipamentos de proteção balística, vêm sendo reaproveitados em setores industriais, como em equipamentos nos setores da medicina (DE SOUZA, 2012) e automobilístico (DUPONT, 2021), sendo estas um caminho para a questão de realocação destes materiais que, sendo sintéticos, não podem ser incinerados ou descartados na natureza sem tratamento adequado por força de Lei (BRASIL, 1998).

Konarzewski (2019) afirma, em relação ao valor da fibra de aramida reaproveitada proveniente de equipamento de proteção balística, que

...estes testes iniciais deram mostra na época da **possibilidade de reuso de matéria prima vencida para blindagem automobilística**, num claro indício que o **reaproveitamento de tais materiais pode aumentar o valor agregado do produto**, como uma matéria prima valiosa, **cuja cotação no mercado internacional pode ser superior a US\$ 20 por kg de poliaramida** (KONARZEWSKI, 2019, p. 32). (grifo nosso)

Considerando que a fibra de poliaramida e o polietileno possuem potencial valor comercial mesmo estando vencidos os equipamentos de proteção balística de onde foram extraídos, podem ser realocados para utilização em outras áreas da indústria que se beneficiam do material após beneficiamento do mesmo (BELLO, 2018), existindo portanto um nicho a ser explorado, tanto pelo “cliente” detentor desse material, exemplo em que se encaixa o EB, quanto para os fornecedores dos equipamentos, fabricantes e empresas que, mesmo não estando no ramo de proteção balística, tratam a fibra de poliaramida e o polietileno e os revendem, ou recolocam no ciclo produtivo (SETIN JUNIOR, 2019).

Nesse contexto, há um interesse recíproco: o EB se desfaz de material que não utiliza mais de uma maneira eficiente, ecologicamente viável e de acordo com as leis atuais e a empresa que obtiver esse material terá a possibilidade de utilizar a fibra de poliaramida e o polietileno em áreas específicas ou revender para empresas que façam essa reutilização sem a necessidade da compra de material novo, diminuindo o impacto ambiental com a fabricação desse material já produzido e ainda em condições de utilização, após processo de beneficiamento desse material (MAXITEX, 2021).

1.1 PROBLEMA

Os D Sup, OM diretamente subordinadas às suas respectivas Regiões Militares, detém, dentre outras atribuições, o encargo de distribuir materiais de diversas classes de suprimento e, no caso dos equipamentos de proteção balística, o encargo de receber, armazenar e dar destinação final a esses materiais, ao fim do seu ciclo de vida útil.

1.1.1 Antecedentes do Problema

O encargo da destinação final vem sendo um desafio para os D Sup, dada a grande quantidade de equipamento de proteção balística recolhido a cada vida útil que se encerra. Outro agravante é não possuir um processo definido para o descarte em tempo hábil desses materiais, tendo como solução paliativa a armazenagem em seus depósitos, necessitando de rearranjos além de suas capacidades, além de tornarem-se locais sensíveis devido os equipamentos ali armazenados.

A demanda para reciclagem e destinação final desses materiais fora de validade fica ainda mais visível e cresce de importância quando as atenções são voltadas para sua validade, com sua vida útil garantida pelos fabricantes de 05 (cinco) anos, tempo relativamente curto se comparado a viaturas ou armamentos utilizados pelo Exército Brasileiro; ou seja, a cada ciclo de 5 (cinco) anos, as Organizações Militares que possuem tais equipamentos irão recolhê-los para os D Sup, e estes deverão recebê-los e fazer seu correto desfazimento, sem contar com equipamentos de proteção balística encontrados em OM vencidos há mais de 5 (cinco), devendo estes também serem recolhidos para posterior descarte.

1.1.2 Formulação do Problema

O questionamento que surge das evidências é: Como se dará a logística reversa desses equipamentos balísticos no EB, obedecidas as legislações ambientais e dentro da capacidade atual dos D Sup, que detém os encargos de armazenagem e posterior desfazimento de equipamentos de proteção balística?

1.2 OBJETIVOS

Os objetivos elencados visam promover melhores condições de execução ao trabalho realizado nos Depósitos de Suprimento encarregados do objeto de estudo, além de propor orientações para legislações futuras que possam gerar uma segurança jurídica à execução do desfazimento.

1.2.1 Objetivo Geral

A presente pesquisa visa analisar a execução e relevância, dentro de uma política de logística reversa, da descaracterização, destruição e destinação final de equipamentos de proteção balística inservíveis das Organizações Militares integrantes da 2ª Região Militar pelo 21º Depósito de Suprimentos, por meio de empresa contratada, no ano de 2020.

1.2.2 Objetivos Específicos

A fim de delimitar e atingir a solução pretendida para o objetivo geral, foram elencados objetivos específicos que levaram ao alcance do objetivo deste estudo, que são apresentados abaixo:

- a) Avaliar a logística reversa dos equipamentos de proteção balística, no tocante à observância da legislação pertinente do Exército Brasileiro e das leis ambientais brasileiras;
- b) Identificar o problema encontrado no 21º Depósito de Suprimentos em relação a armazenagem de equipamentos de proteção balística inservíveis da 2ª Região Militar;
- c) Analisar os reflexos da solução encontrada pelo 21º Depósito de Suprimentos para a vida vegetativa dessa Organização Militar e lições aprendidas resultantes dessa solução;
- d) Avaliar se a solução encontrada é viável economicamente para o problema encontrado e se existe retorno financeiro para o Exército Brasileiro nessa atividade;
- e) Avaliar se os contratos contemplados com empresas fabricantes de equipamentos de proteção balística devem conter cláusulas sobre a logística reversa desses materiais após a extinção de sua vida útil; e
- f) Analisar as legislações vigentes sobre logística reversa atinentes ao Exército Brasileiro quanto a atualizações e readequações, especificamente sobre equipamentos de proteção balística.

1.3 QUESTÕES DE ESTUDO OU HIPÓTESE

- a) porque executar a logística reversa para com os equipamentos de proteção balística, ao fim do seu ciclo de vida útil?
- b) qual a relevância da descaracterização, destruição e destinação final de tais equipamentos pelo 21º Depósito de Suprimentos?

1.4 METODOLOGIA

1.4.1 Objeto formal de estudo

A pesquisa analisará se o procedimento executado no 21º Depósito de Suprimentos, no ano de 2020, pode ser considerado como forma de aplicação viável da logística reversa no Exército Brasileiro, no tratamento de equipamentos de proteção balística inservíveis, verificando sua execução e resultados. Pretende-se analisar a legislação atual, contratos e normatizações sobre o tema, a fim de construir uma consciência situacional sobre o assunto e comparar as ações de outros órgãos que possuem a mesma demanda.

1.4.2 Amostra

A amostra utilizada será a execução do processo de descaracterização, destruição e separação da fibra de poliaramida e polietileno dos equipamentos de proteção balística, feita pela empresa contratada CINTITEC AMBIENTAL LTDA. e coordenada pelo 21º Depósito de Suprimentos no ano de 2020. Além dessa experiência, serão utilizados exemplos de práticas semelhantes utilizadas por empresas civis e órgãos de segurança pública.

1.4.3 Delineamento da pesquisa

A pesquisa será realizada por meio da investigação qualitativa, tomando por base seu objeto, abordando o tema proposto com explicações baseadas na bibliografia atual do assunto, buscando apresentar as normas relativas e conceitos, verificando posteriormente semelhanças da prática adotada com a legislação específica, além de analisar os contratos relativos a aquisição do material.

1.4.4 Procedimentos para revisão da literatura

A pesquisa será conduzida pela utilização de legislação atinente ao assunto, principalmente a legislação relacionada ao Exército Brasileiro, como as IR 50-20, o Decreto nº 10.030/2019 e as portarias da Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados (DFPC), além de legislações ambientais vigentes no Brasil e normas técnicas. Posteriormente, será feita uma revisão de literatura quanto a reciclagem da fibroaramida, composto principal do objeto de estudo (equipamentos de proteção balística), no contexto civil e militar, e formas já empregadas de logística reversa relacionadas a esse material específico.

A legislação utilizada encontra-se na sua totalidade na rede mundial de computadores (internet) obtida através das seguintes palavras-chave: logística; reversa; proteção; balística; fibroaramida; reciclagem. Normas atinentes ao Exército Brasileiro também são encontradas no sítio da DFPC¹. Os editais de contrato de aquisição de equipamento de proteção balística, destruição de coletes e capacetes balísticos e Termo de Destruição foram compilados no ano de 2020, em contato com o Chefe de Suprimento Classe II do 21º Depósito de Suprimentos.

1.4.5 Procedimentos Metodológicos

O presente estudo será conduzido utilizando a legislação aplicada sobre a logística reversa, seus conceitos, características e formas de ser empregada no âmbito civil e militar, além da legislação e estudos sobre reciclagem da fibroaramida, composto principal do objeto de estudo (equipamentos de proteção balística), no contexto civil e militar, e formas já empregadas de logística reversa relacionadas a esse material específico.

Após essa etapa, foi aplicado um questionário aos militares que chefiaram o COS Classe II nos anos 2019 e 2020, do 21º D Sup, sobre a logística reversa aplicada ao tema.

Por conseguinte, foi feita a análise da missão realizada no 21º D Sup no ano de 2020, relativa à descaracterização e destruição dos capacetes balísticos, coletes

¹ <http://www.dfpc.eb.mil.br>

balísticos e seus componentes, quanto a procedimentos, resultados e lições aprendidas.

Com base na análise dos instrumentos da pesquisa, bem como da revisão da literatura, foi traçado um paralelo entre o trabalho de reciclagem da fibra de poliaramida na indústria civil e o trabalho realizado pelo 21º Depósito de Suprimentos, suas principais semelhanças e diferenças e procedimentos que o Exército Brasileiro pode adotar em relação a política de logística reversa de equipamentos de proteção balística.

1.4.6 Instrumentos

Foram utilizadas legislações pertinentes ao tema, como as normas técnicas do Exército Brasileiro, relacionadas à DFPC e Diretoria de Patrimônio Imobiliário e Meio Ambiente (DPIMA), além de legislações ambientais aplicáveis ao assunto, e estudos sobre a composição, reciclagem e reutilização da fibra de poliaramida.

A coletânea de documentos escolhida serviu de base para conceitos sobre o tema, vindo a ter a necessária bagagem de informações para se entender o assunto tratado e direcionando para a forma correta de tratamento desse material inservível.

O questionário serviu de base para melhor entender os processos executados, além de vir a ter acesso a procedimentos e experiências na execução do serviço feito na Unidade.

1.4.7 Análise dos Dados

A verificação da legislação vigente a partir da revisão da literatura foi essencial no entendimento do processo da logística reversa e na prática desta e, baseando-se na verificação feita, foi apresentada uma solução, tendo sido desenvolvida ao longo

da pesquisa. A necessidade de seguir criteriosamente a legislação vigente e os procedimentos inseridos na mesma também foi objeto de análise e comparação.

Após o envio do questionário e posterior recebimento, foram analisadas as práticas desenvolvidas no 21º Depósito de Suprimentos, desde o edital de licitação até o final da execução do contrato, traçando um paralelo com o que foi executado com o que é previsto em legislação civil e militar, os ganhos para a Força Terrestre a partir da execução do projeto e possíveis adequações à legislação atual do Exército Brasileiro para com as demais legislações sobre o assunto Logística Reversa, destruição de coletes e capacetes balísticos e reciclagem de fibra de poliaramida.

1.5 JUSTIFICATIVA

A logística reversa, além de contribuir para a diminuição de impacto ambiental e realizar o reaproveitamento de diversos materiais, se tornou obrigatória para órgãos da administração pública, por meio da implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), porém em certas situações ainda não são totalmente seguidas, tomando como exemplo concreto o caso dos equipamentos de proteção balística armazenados no 21º Depósito de Suprimentos, sendo durante muito tempo mantidos em armazéns, aguardando destinação final, porém sofrendo inércia quanto a essa última etapa.

A solução executada tornou viável a reciclagem e destinação final, empregando a logística reversa, contribuindo em dois aspectos: retorno dos produtos da descaracterização e destruição ao ciclo produtivo, podendo ser reutilizados em diversos setores da indústria; e o retorno de receita ao numerário, por meio de leilão do compósito fibra de poliaramida, elemento essencial presente na proteção balística, encontrado em grande quantidade nesses equipamentos, de alto valor e possível de ser empregado em outras áreas da indústria, não somente na área de proteção balística.

A armazenagem em grande quantidade de equipamentos de proteção balística, mesmo na condição de inservibilidade, é sensível quanto a segurança do local de guarda e armazenamento, podendo se tornar alvo de interesse do crime organizado. Assim sendo, uma vez que esses equipamentos são descaracterizados e destruídos

e sendo dada destinação adequada, o interesse do crime organizado nesse tipo de material torna-se exíguo e contribui para a segurança do aquartelamento.

O 21º Depósito de Suprimentos, em cumprimento ao previsto na Portaria Nº 18 – D Log, de 19 de Dezembro de 2006 (normas reguladoras da avaliação técnica, fabricação, aquisição, importação e destruição de coletes à prova de balas), executou a destruição dos coletes balísticos de acordo as normas supracitadas (por meio de picotamento ou incineração), caso o colete fosse composto somente de aramida (BRASIL, 2006), além de fazer a separação da fibra de aramida e do polietileno contidos nos capacetes e coletes balísticos, porém se observou que não há procedimento na portaria supracitada em relação às próximas etapas desse processo, no caso de picotamento (separação de material, reciclagem adequada, destinação final para material não reciclável), ou incineração, técnica tipificada como crime caso seja feita em desacordo com a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (Lei dos Crimes Ambientais) prevista na Seção III – Da Poluição e Outros Crimes Ambientais, a seguir apresentada:

Art. 54. **Causar poluição de qualquer natureza** em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

§ 2º Se o crime:

II – **causar poluição atmosférica** que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população;

V – **ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos**, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, **em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos**:

Pena – reclusão, de um a cinco anos (BRASIL, 1998). (grifo nosso)

Foi verificado também que não há normatização para a destruição de capacetes balísticos, sendo essas constatações objeto de oportunidade de melhoria no processo pois, por comparação, o material que compõe o capacete balístico é muito similar ao material dos coletes balísticos e, caso fosse normatizada sua destruição, daria segurança jurídica aos procedimentos adotados.

Dito isto, o presente estudo é justificado pelas preocupantes proporções que tomam as demandas para o descarte de equipamentos de proteção balística, tanto por preocupações com o meio ambiente como pela segurança orgânica dos D Sup que armazenam esses materiais vencidos, carecendo de um processo bem definido, em tempo oportuno e dentro das legislações pertinentes, às quais as Organizações Militares estão sujeitas, e podendo, através do processo adotado, se tornar uma opção

de retorno financeiro ao Exército Brasileiro e ao erário público, por meio de leilão de material reutilizável ou por meio do retorno dos equipamentos aos seus fabricantes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico foi elaborado com o propósito de compilar informações e fazer uma análise direcionada e sucinta, inserida no cerne do presente estudo, sobre o conceito de logística reversa, seu emprego no setor civil e militar e sua importância, as legislações pertinentes quanto ao assunto e, dando enfoque ao objeto do estudo, a análise da utilização do conceito de logística reversa para o processo de destinação final de equipamentos de proteção balística do EB, mais especificamente, da fibra de poliaramida, que está inserida em grandes quantidades nesses equipamentos.

2.1 A LOGÍSTICA REVERSA

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no seu artigo 3º, inciso XII, dá a seguinte definição para a 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 (BRASIL, 2010). (grifo nosso)

Estudos em torno da logística reversa foram feitos nas décadas de 1970 e 1980, focando no retorno de bens sendo processados em reciclagem de materiais e, a partir de 1990, esse tema ganhou visibilidade na área empresarial (LEITE, 2017).

De acordo com o Fluxograma 01, Leite (2017) apresenta o campo de atuação da logística reversa nas áreas de logística reversa de pós-venda e logística reversa pós-consumo:

um sistema recuperável que aumenta a vida útil do produto por meio de reciclagem, reparo, reforma e remanufatura. A gestão eficiente da logística reversa beneficiará as empresas e contribuirá para a proteção ambiental (JAYANT e colaboradores, p. 458). (tradução nossa)

Leite (2017) traz ainda uma definição mais detalhada, como sendo

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 dos negócios ou ao ciclo produtivo**, por meio dos canais de distribuição reversos, **agregando-lhes valor** de diversas naturezas: **econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros** (LEITE, 2002, p. 02). (grifo nosso)

O ponto convergente na definição e conceituação da logística reversa nos diversos estudos é fazer o fluxo inverso do produto inservível para reciclar e reutilizar esse material na cadeia produtiva visando a não degradação ambiental, reduzindo assim tanto a criação de novos materiais como a destinação final inadequada, como o descarte em locais proibidos ou a incineração de forma indevida, emitindo gases para o meio ambiente sem qualquer tipo de filtro ou tratamento específico (KONARZEWSKI, 2019).

Importante salientar o que Leite (2017) apresenta quando a logística reversa é tratada na atividade de classificação de “fim de vida útil”, a qual segue:

...a logística reversa poderá atuar em duas áreas (...): a dos bens duráveis e a dos descartáveis. Na área de atuação de duráveis ou semiduráveis, os bens entrarão no **canal reverso de remanufatura e reciclagem industrial**, sendo **desmontados** na etapa de desmanche, e seus componentes poderão ser **reaproveitados ou remanufaturados, retornando ao mercado secundário ou à própria indústria, que os reutilizará, com uma parcela destinada ao canal reverso de reciclagem**. No caso dos bens de pós-consumo descartáveis, havendo condições logísticas, tecnológicas e econômicas, os produtos **retornam por meio de canal reverso de reciclagem industrial**, no qual os materiais constituintes são **reaproveitados e se constituem em matérias-primas secundárias...** (LEITE, 2017, p. 43). (grifo nosso)

As empresas, pelas suas características de mercado e acompanhando a evolução nas normas ambientais no mundo todo visualizam na logística reversa um fator de competitividade a ser incorporado aos seus produtos, obtendo esse fator por meio da diminuição dos efeitos dos produtos usados no meio ambiente, garantindo a sustentabilidade (LEITE, 2017).

2.1.2 Logística reversa no EB

As Instruções Reguladoras para o Sistema de Gestão Ambiental no Âmbito do Exército (**IR 50 - 20**) entendem por Logística Reversa:

conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2011).

Diante dessa definição, a Logística Reversa pode ser encarada como uma ferramenta, tanto para quem se desfaz do material inservível, como para quem recebe esse material, uma vez que consegue reaproveitá-lo na cadeia produtiva.

O Manual de Logística Militar Terrestre (MC-10.238) ainda discorre sobre a logística reversa em operações e complementa sobre o mecanismo de retorno dos materiais:

2.9.1 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.

2.9.2 Os mesmos operadores logísticos que executam a distribuição realizam a logística reversa. Assim, os planejamentos de retorno são considerados desde a fase inicial da operação para evitar desperdício de recursos, mitigar impactos ambientais e maximizar as capacidades de transporte.

2.9.3 Na execução da logística reversa, são considerados os seguintes aspectos:

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

2.9.4 Os materiais que tenham sido adquiridos direta ou indiretamente pela F Op permanecerão com a F Ter. Os materiais mobilizados, ou que tenham sido adquiridos de forma centralizada pelo C Op ativado, terão seu destino final definido pelo EMCFA, em coordenação com as FS (BRASIL, 2018, p. 2-24). (grifo nosso)

A Logística Reversa empregada nas Forças Armadas também é empregada nos exércitos de outras nações, como é verificado no manual do exército norte-americano *711-7 SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*, de 19 de novembro de 2004, onde o conceito de logística reversa é entendido como “o processo pelo qual o produto retorna até

certo ponto no sistema de distribuição para crédito, modificação, reabastecimento ou descarte (UNITED STATES 2004, p. 18). (tradução nossa).

A prática de utilização da Logística Reversa, apesar de uma política relativamente recente na área civil e militar, é utilizada doutrinariamente no Exército Brasileiro, principalmente em relação às classes de Suprimento III (combustíveis e lubrificantes), V (munição) e IX (motomecanização) como pneus, óleos lubrificantes advindos de viaturas, baterias e estojos de munições, sendo inclusive o tratamento desses materiais regulamentados e fiscalizados por resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 2011).

Após a tipificação do crime ambiental no Brasil, foi regulamentada a Lei dos Crimes Ambientais, por meio do Decreto nº 6.514/2008, criminalizando condutas danosas para o meio ambiente, dando como exemplos os incisos XI e XII do artigo nº 62, referindo-se a queima de resíduos sólidos e descumprimento da obrigação prevista no sistema de logística, respectivamente:

- XI – queimar resíduos sólidos ou rejeitos a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para a atividade;
- XII – descumprir obrigação prevista no sistema de logística reversa implantado nos termos da Lei nº 12.305, de 2010, consoante as responsabilidades específicas estabelecidas para o referido sistema (BRASIL, 2008, p. 42).

Além da conscientização de que, executada a logística reversa se contribui para a preservação do meio ambiente e diminuição da exploração constante de fontes não-renováveis, essa prática traz rentabilidade para o Exército Brasileiro, com o retorno financeiro para o Exército e para a OM que faz o desfazimento, para novas aquisições, trazendo economicidade ao erário público (CHAGAS; SCANFONE, 2018).

2.2 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO BALÍSTICA E SEUS COMPONENTES

2.2.1 Colete de proteção balística

O Colete de proteção balística, segundo Cardoso e colaboradores (2011), é

um aparato destinado a fornecer proteção a área frontal, dorsal, e lateral do combatente por meio de **painéis balísticos, placas balísticas** e uma capa em tecido resistente destinada a acomodar os painéis e as placas. Tipicamente, os **painéis balísticos são confeccionados com fibras de aramida, polietileno e polímeros de alta resistência**. A proteção balística é estabelecida considerando as características do projétil: a composição, a forma, a massa, e o calibre (CARDOSO et al., 2011, p. 22). (grifo nosso)

Os coletes mais utilizados no EB são os de nível III-A, nível de proteção estabelecido pela norma internacional NIJ 01.01.04, elencando quais projéteis podem atingir coletes balísticos com segurança, a qual segue descrita por Tomás (2017):

Tipo III-A (Alta velocidade 9mm;44 Magnum) **Este colete protege contra munição 9mm ogival raizada encartuchada completamente com metal** (FMJ RN-sigla em inglês), com massas nominais de 8,0g (124gr) com velocidade de impacto mínima de 427 m/s (1400 ft/s) ou menos e .44 Magnum munição encartuchada de ponto oco (JHP-sigla em inglês), com massas nominais de 15,6g (240gr) com velocidade de impacto mínima de 427 m/s (1400 ft/s) ou menos) (TOMÁS, 2017, p. 13). (grifo nosso)

2.2.2 Capacete de proteção balística

O Capacete de proteção balística, segundo Brasil (2008),

(...) também denominado capacete de combate, é de uso operacional, sendo empregado na blindagem pessoal do combatente (tropas de guerra), seguindo as normas de confecção e homologação do Exército Brasileiro. O capacete de combate é classificado no nível de proteção III-A, devendo oferecer proteção contra ameaças de projéteis (munições de alta velocidade: 9mm e .44 Magnum) e fragmentos de alta velocidade, além de ameaças classificadas em níveis de proteção inferiores (BRASIL. 2008).

Tomás (2017), afirma que, por meio de estudos das normas internacionais, definiu-se os níveis de proteção exigidos pelo EB:

(...) capacetes balísticos no Exército Brasileiro devem estar de acordo com o nível III-A da NIJ Standard 0106.01 combinado com a NIJ Standard 0108.01, fornecendo proteção contra a maioria das ameaças de armas curtas, até o calibre .44 Magnum e 9 mm, com as peculiaridades apresentadas e as penetrações admitidas de acordo com as normas americanas citadas (TOMÁS, 2017, p. 15).

2.2.3 Compósito de fibra de aramida ou fibroaramida

A fibra de aramida, também identificada pelo nome comercial Kevlar® é, segundo Setin Junior (2019), definida como “uma longa cadeia de poliamida sintética com pelo menos 85% de ligações amida, ligadas diretamente a dois anéis aromáticos”, tendo como característica principal a resistência ao calor, não derretendo nem inflamando em níveis de oxigênio normais (SETIN JUNIOR apud TROMBETTA, 2019) sendo esse material descoberto pela cientista Stephanie Kwolek, enquanto trabalhava na empresa DuPont™, tendo sido lançado para utilização comercial na década de 1980 (SETIN JUNIOR, 2019).

Essa fibra pode ser fornecida em várias formas físicas, como fios, polpa e em forma de tecido (TROMBETTA, 2012).

A fibra de aramida pode ser utilizada, segundo Trombetta (2012)

...principalmente na confecção de vestimentas resistentes a impactos e ao fogo. São também empregados na laminação de estruturas como raquetes, capacetes e pranchas de windsurf. A fibra de aramida na forma de polpa é usada para melhorar o desempenho de elastômeros e resinas, principalmente quando resistências a alta temperaturas são requisitadas (TROMBETTA, 2012, p. 13).

A fibra de poliamida pode ser obtida, segundo Serafim (2015):

(...) pela reação de condensação do parafenileno diamina e do cloreto de tereftaloílo. O anel aromático contribui com a sua alta estabilidade térmica, enquanto que a configuração “para” do anel aromático mantém a estrutura firme, fazendo com que as moléculas rígidas contribuam para a alta resistência e alto módulo (SERAFIM, 2015, p. 23-24).

Esse material foi sendo testado em diversas áreas e identificado que, pelas suas características, poderia ser empregado em áreas que exigem materiais resistentes a calor e ao impacto, como a área automotiva na produção de pastilhas de freio e na área de proteção balística, além de outras áreas da indústria, como em equipamentos de proteção individual (EPI) e em cabos de fibra óptica (SETIN JUNIOR, 2019), como pode-se observar nas Fotos 01, 02 e 03:



FOTO 01: Mangote de proteção.
Fonte: TECNOSEG (2021)



FOTO 02: Luvas de Proteção Individual revestidas de fibra de poliaramida.
Fonte: DuPont (2021)

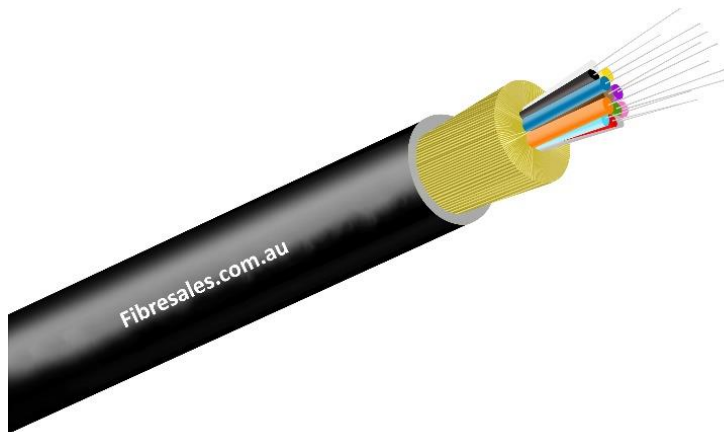


FOTO 03: Cabo de fibra ótica revestido com fibra de poliaramida.
Fonte: FIBRESALES (2021)

Segundo Trombetta (2012), a obtenção da fibra aramida se dá

- 1) (...) a partir de uma solução de ácido sulfúrico com obtenção de fios longos trefilados (...)
- 2) a partir destas fibras contínuas, as fibras curtas são obtidas cortando – as para o comprimento necessário (fibras picadas ou grampo);
- 3) A polpa de fibra é então produzida a partir das fibras curtas (picadas) por meio de um processamento mecânico especial (TROMBETTA, 2012, p. 14-15).

A fabricação desse material exige utilização de recursos não renováveis e, por ser uma fibra sintética, não é biodegradável, levando em média 400 anos para a sua decomposição total. A produção dessa fibra, por exigir um processo complexo, levanta questões sobre impactos para o meio ambiente (SETIN JUNIOR apud UFSC, 2019).

A reciclagem da fibra de poliaramida, pode ser enviada para áreas da indústria que se utilizam desse material, como o setor automobilístico, sendo empregada em materiais de fricção (SETIN JUNIOR, 2019).

Nas Fotos 04 e 05 é possível ver a fibra de poliaramida em formato de fio, antes de ser processada para vir a se tornar polpa e no formato de colete balístico:

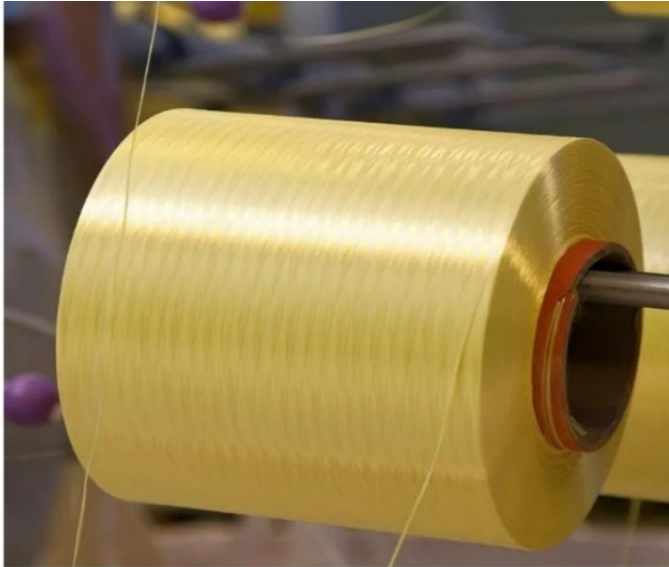


FOTO 04: Fio de Poliaramida.
Fonte: DuPont (2021)



FOTO 05: Colete balístico desmontado, com fibra de poliaramida exposta.
Fonte: CARDOSO et al. (2011)

2.2.4 Polietileno de Ultra Alta Massa Molar (PEUAM)

O Polietileno de Ultra Massa Molar, também conhecido pelo nome comercial Dyneema®, é fabricado pelas empresas DSM High, Honeywell Spectra Technologies, entre outras (KONARZEWSKI apud KURTZ, 2019) e se destaca, segundo Konarzewski (2019)

pela forte ligação entre suas moléculas de carbono, tal qual a estrutura de um diamante, diferenciando-se do PE (Polietileno) convencional em função do peso molecular (KONARZEWSKI, 2019, p. 52).

As fibras de PEUAM, em relação à utilização na área de segurança, se destaca por serem utilizadas na conformação das lâminas usadas na fabricação dos coletes, não existindo costuras, dando melhor movimentação a quem usa e contribuindo por não existir áreas ou ângulos frágeis ao impacto de tiros (KONARZEWSKI apud T. G. ZHANG et al., 2019). Na Foto 06 é possível verificar o PEUAM em formato utilizado nos coletes balísticos:



FOTO 06: revestimento de PEUAM em colete balístico
Fonte: VIVAS et al. (2015)

Além da utilização na fabricação de coletes, o PEUAM é utilizado também como um biomaterial, sendo utilizado em humanos em implantes, membranas e recobrimentos, sendo um material adequado para se obter suportes porosos (KONARZEWSKI apud R. SISKEY et al., 2019). Na Foto 07 observa-se uma prótese com componentes de polietileno:



Foto 07: Implante de quadril.
 Fonte: DE SOUZA apud BAKER (2012)

O PEUAM, segundo Konarzewski apud A. L. Forster (2019), é utilizado

em aplicações de plásticos de engenharia que requeiram resistência à abrasão e tensões elevadas. Diferente de todas as outras fibras de alto desempenho, suas moléculas não são pré-formadas para formar fibras de alta tenacidade e módulo, como nas fibras de poliaramida onde as moléculas tendem a formar estruturas semelhantes a bastões orientados numa direção para formar uma fibra forte (KONARZEWSKI apud A. L. FORSTER, 2019, p. 52).

2.3 A LOGÍSTICA REVERSA DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO BALÍSTICA

A Portaria nº 18 – D Log, de 19 de dezembro de 2006 (**Normas Reguladoras da Avaliação Técnica, Fabricação, Aquisição, Importação e Destruição de Coletes à Prova de Balas**) discorre sobre diversos aspectos relacionados ao colete balístico, incluindo-se a sua destruição, reservando o Capítulo VI para esse assunto. Os artigos 36 e 40 trazem a forma de destruição dos coletes balísticos e os preceitos

que deverão ser seguidos para a destruição dos coletes balísticos do Exército Brasileiro, respectivamente:

Art. 36. A destruição do colete à prova de balas **poderá ser feita por picotamento ou, no caso do colete ser fabricado apenas em aramida, por incineração.**

Art. 40. A destruição dos coletes com prazo de validade expirado pertencentes ao Exército deverá obedecer aos seguintes preceitos:

I - as Organizações Militares com coletes vencidos providenciarão o recolhimento dos mesmos ao Órgão Provedor (B Sup/D Sup) da Região Militar de vinculação para fim de destruição;

II - o Comando da Região Militar deverá nomear uma comissão composta por três integrantes, sendo, pelo menos, dois oficiais, para supervisionar a destruição dos coletes;

III - a comissão deverá elaborar um termo de destruição com os dados dos coletes destruídos;

IV - os dados que deverão constar do termo são os seguintes: fabricante, modelo, nível de proteção e número de série; e

V - os Órgãos Provedores (B Sup/D Sup) que realizarem a destruição deverão comunicar à Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados, no prazo de 60 (sessenta) dias, os dados dos coletes destruídos (BRASIL, 2006, p. 08). (grifo nosso)

Os equipamentos de proteção balística (capacete, colete e seus componentes) são Produtos Controlados do Exército (PCE), conforme é previsto no Decreto nº 10.030, de 30 de setembro de 2019 e estes sofrem rígido controle sobre sua produção, desenvolvimento, venda, utilização e descarte, tendo as empresas que trabalham com esse tipo de material um vínculo direto com a Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados (DFPC) do Exército Brasileiro, por meio de Certificado de Registro (aquisição, manipulação, venda, armazenamento, transporte, etc.) ou Título de Registro (desenvolvimento e fabricação). O caput do artigo 39 do decreto supracitado define a prestação de serviço relacionados aos Produtos Controlados do Exército compreendendo:

o transporte, a armazenagem, a manutenção, a reparação, a aplicação de blindagem balística, a capacitação para utilização de PCE, a detonação, a **destruição de PCE**, a locação, os serviços de correios, a representação comercial autônoma e o serviço de procurador legal de pessoas que exerçam atividade com PCE (BRASIL, 2019). (grifo nosso)

Setin Junior (2019) traz no seu estudo sobre cabos de fibra óptica e sua reciclagem formas de reaproveitamento dos materiais que constituem os cabos, os quais contém polietileno e fibra de aramida e, após tratamento específico, separa os diversos materiais e isola o polietileno e a fibra de aramida, podendo fazer a venda

desses produtos provenientes de descarte de cabos de fibra óptica para empresas que utilizam tais materiais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 A DESTRUIÇÃO DE COLETES BALÍSTICOS E CAPACETES BALÍSTICOS NO 21º D SUP

Foi realizada a destruição nas instalações do 21º D Sup, no período de agosto a setembro de 2020, pela empresa CINTITEC AMBIENTAL LTDA., por 04 (quatro) colaboradores, em regime de trabalho das 07h às 18h e, de acordo com o Termo de Destruição N° 001 – Seç Sup CI II, conforme as normas ambientais em vigor

de forma rastreada e segura, tendo em vista que o local de destruição ter sido na própria sede do 21º Depósito de Suprimento, pois a empresa contratada montou os equipamentos dentro do depósito de material controlado vencido deste OP (BRASIL,2020, p. 01).

A destruição foi feita por máquinas picotadoras e por serra de mesa, sem utilização de militares do 21º D Sup durante o processo, os quais foram empregados somente para supervisão do trabalho e segurança do armazém.

Após a destruição dos equipamentos de proteção balística, a empresa CINTITEC AMBIENTAL LTDA., conforme contrato firmado com o 21º D Sup, se comprometeu a recolher os resíduos não balísticos e dar destinação final adequada e, quanto ao resíduo balístico (fibra de aramida e polietileno), foi estocado corretamente nas mesmas instalações onde foi executada a destruição, dando mais segurança ao processo, sem a necessidade da locomoção do material para outro armazém. O material se encontra guardado em segurança aguardando processo de leilão, com previsão de realização ainda no ano de 2021. Nas Fotos 08 e 09 foi registrada a atuação dos colaboradores da empresa durante a execução do serviço contratado, utilizando uma máquina trituradora, utilizada para triturar os capacetes balísticos, e uma serra de mesa utilizada para dividir ao meio as placas flexíveis do colete balístico.



FOTO 08: Capacete sendo triturado na máquina trituradora.
Fonte: Seç Com Soc / 21º D Sup (2021)



FOTO 09: Colete sendo cortado ao meio na serra de mesa.
Fonte: Seç Com Soc / 21º D Sup (2021)

3.2 RESULTADOS DA DESTRUÇÃO

Foi realizada a destruição de 8.844 (oito mil, oitocentos e quarenta e quatro) capacetes balísticos de fibra de poliaramida, de proteção nível III-A, 9.776 (nove mil,

setecentos e setenta e seis) unidades de tecido balístico (placas flexíveis de fibra de poliaramida que compõem o colete balístico) de proteção nível III-A e 4.324 (quatro mil, trezentos e vinte e quatro) placas balísticas rígidas (componentes dos coletes balísticos) de proteção nível III-A, totalizando 8,1 toneladas de fibra de poliaramida e 4 toneladas de polietileno (BRASIL, 2020). Na Foto 10 é possível ver a destruição das placas balísticas rígidas na máquina trituradora:



Foto 10: Destruição por picotamento de placa balística rígida.
Fonte: Seç Com Soc / 21º D Sup (2021)

3.2.1 Considerações sobre o resultado da destruição

O resultado da destruição dos equipamentos de proteção balística foi considerada um sucesso, tanto por parte do comando do 21º D Sup quanto pelo Comando da 2ª Região Militar, uma vez que a situação desse material era considerada crítica e se arrastava por anos (existiam coletes e capacetes balísticos recolhidos a mais de 10 (dez) anos aguardando destinação) surgindo o interesse de outros D Sup que passam pela mesma situação de compreender o processo e receber a expertise utilizada pelo 21º D Sup. Em dois meses foi executado um trabalho que era aguardado a anos, resultando em ganho de eficiência para o 21º D Sup e uma saída para um problema não solucionado até então.

Após a destruição dos coletes e capacetes balísticos, abriu-se espaço utilizado por esse material para readequação dos armazéns, havendo um ganho no processo de guarda de suprimento de Classe II recebido por este quartelamento, além do aumento da sensação de segurança, uma vez que os equipamentos vencidos não tinham mais condições de uso na sua forma original, não existindo assim a situação de poderem ser extraviados para qualquer tipo de emprego. Como forma de ilustrar o resultado do trabalho executado no 21º D Sup, nas Fotos 11 e 12 está ilustrada a forma como estavam os capacetes e coletes antes da destruição, e como ficaram após serem descaracterizados e destruídos e na Foto 13 é possível visualizar a forma de estocagem do produto final dos coletes balísticos após o serviço da empresa CINTITEC AMBIENTAL LTDA.



FOTO 11 e FOTO 12: Capacete e colete balístico, antes e depois de passarem pelo processo de destruição.

Fonte: Seç Com Soc / 21º D Sup (2021)



Foto 13: Pilhas de placas flexíveis de coletes balísticos divididos ao meio.

Fonte: Seç Com Soc / 21º D Sup (2021)

3.2.2 Valores de contratação e expectativa de retorno com leilão do material destruído

O valor da contratação da empresa CINTITEC AMBIENTAL LTDA. para destruição dos equipamentos de proteção balística foi de R\$ 37.983,78, contemplando a descaracterização dos materiais, sua destruição propriamente dita, a separação da fibra de poliaramida e polietileno e estocagem desse material em armazém dedicado do 21º D Sup e, ainda, o recolhimento de material não balístico (tecido, plástico etc.) e destinação final adequada por parte da empresa (BRASIL, 2020).

A expectativa inicial de retorno de valores ao erário após o leilão da fibra de poliaramida e polietileno é de superar o valor da contratação da empresa CINTITEC AMBIENTAL LTDA, chegando aos R\$ 70.000,00.

O 21º D Sup realizou recentemente cotação com a LÍDER LEILÕES, empresa leiloeira, onde o material foi avaliado e dado a sugestão de lance inicial de R\$ 4.050,00 para a fibra de poliaramida e R\$ 4.200,00 para o polietileno. É importante ressaltar que é a cotação de uma empresa, podendo haver outras que podem dar lances iniciais mais altos, porém, caso seja concretizado o valor de lance inicial anteriormente citado, será difícil arrecadar com o leilão o valor gasto de contratação para a destruição do material, havendo aí um pequeno ganho ao EB, avaliando isoladamente a relação do gasto com a destruição dos equipamentos e o retorno com o leilão do material reaproveitável. Todavia, se compararmos o ganho em termos de otimização de espaço ocupado pelos equipamentos vencidos, realização de uma demanda antiga do 21º D Sup e a extinção de potencial risco à segurança orgânica deste aquartelamento, observa-se um grande ganho com a contratação da empresa, independentemente do valor futuramente arrecadado com o leilão da fibra de poliaramida e polietileno, além de abrir um importante precedente para outros Depósitos de Suprimento que possuem esta mesma demanda.

3.3 QUESTIONÁRIO ENVIADO AOS CHEFES DO COS CL II DO 21º D Sup

Foi enviado questionário com perguntas relacionadas ao tema para os militares que exerceram a função de Chefe do COS Cl II no ano de 2019 e 2020, tendo como

objetivo a contribuição para com o trabalho, trazendo a visão desses militares sobre o problema discutido em que estiveram constantemente envolvidos, além de contribuir para o entendimento da logística reversa aplicada ao desfazimento dos equipamentos de proteção balística no 21º D Sup.

Inicialmente, o militar informou que as OM subordinadas à 2ª RM remetem, em sua maioria, os equipamentos de proteção balística vencidos em tempo oportuno ao D Sup.

Em relação a destinação dos materiais vencidos, o militar explica que os equipamentos são loteados e separados em local controlado e existe a contratação de empresa especializada em reciclagem e destruição de material balístico. A empresa separa os materiais com valor comercial e destrói (tritura) os demais materiais sem valor comercial. A aramida é dividida ao meio, conforme prevê a legislação, mantendo seu potencial valor. Após o processo de destruição, a empresa emite certificado de destruição, juntamente com certificado ambiental, atestando que não houve impacto ambiental na destinação final de resíduos.

O militar nega que exista, em contratos anteriores, cláusula específica sobre logística reversa dos materiais.

O militar que chefiou o COS CI II no ano de 2020 concorda, quando perguntado se o 21º D Sup teria condições de manter um processo contínuo de descaracterização e destruição dos equipamentos de proteção balística, além dessa OM ter condições de executar leilão desses materiais, através de empresa de leilão e vê como uma solução viável. Ao ser questionado sobre o retorno desse material para as empresas fabricantes, após o fim de sua vida útil, ser uma solução mais adequada, o entrevistado afirma que seria a forma ideal do tratamento do material, porém haveria a dificuldade em se ter um entendimento com a empresa ganhadora da licitação do material e entende que, se houvesse revalidação dos equipamentos através de testes balísticos, em vez da compra dos equipamentos a cada fim do ciclo de vida produtivo de 05 (cinco) anos, seria mais uma forma de solucionar o problema encontrado pelo 21º D Sup.

A sugestão do entrevistado quanto à revalidação dos coletes balísticos encontra subterfúgios em literatura sobre o tema, como é apresentado por Konarzewski (2019) ao realizar testes com a fibra de poliaramida, onde:

Os resultados obtidos até o presente momento levam a crer que os graus de deterioração das fibras, **após cinco anos de uso regular, não são**

significativos, desde que os painéis balísticos estejam armazenados de forma adequada, longe da incidência da luz e umidade excessiva.”
“Não foram encontradas também diferenças significativas no comportamento térmico ou colorimétrico das fibras sem exposição à luz, mesmo se tratando de amostras usadas ou não, com mais de cinco anos de diferença entre si, **evidenciando que as capas protetoras oferecem uma boa barreira contra a exposição à luz natural.** Este simples fato sugere a adoção de uma política de substituição conforme o uso, assim como a contagem do tempo de validade a partir do uso, e não da data de fabricação (KONARZEWSKI, 2019, p. 131). (grifo nosso)

3.4 DISCUSSÃO

3.4.1 A logística reversa de equipamentos de proteção balística no setor civil

A fibra de poliaramida é largamente empregada nos dias de hoje em setores da indústria que necessitam de alta resistência mecânica, sendo empregada como mangotes para operadores de máquinas em empresas siderúrgicas e em capacetes de proteção individual, por exemplo, ou por trabalhadores que necessitem de alta resistência ao calor, utilizando vestimentas revestidas desse material, além de outros setores (cordas de navio, pastilhas de freio). Esses materiais, sendo tratados e recolocados no ciclo produtivo, podem ser reaproveitados por essas empresas, não havendo a necessidade da produção. Logo se vê que existe um grande nicho de mercado para esse material após reciclado e tratado, não sendo exclusivamente utilizado para equipamentos de segurança, estes necessitando do material no seu estado novo e não reutilizado, uma vez que a falha de tal material pode custar a vida da pessoa que o esteja utilizando. Assim, existe a possibilidade do uso desse material pelo EB e, após a vida útil se extinguir, há tanto um potencial interesse de empresas que reaproveitam esse material e o tratam, quanto para empresas que necessitam dessa fibra de poliaramida, mesmo reutilizada, pois conseguem baixar o custo de produção dos materiais por não precisarem comprar a fibra de poliaramida no seu estado novo.

3.4.2 Logística Reversa de equipamentos de proteção balística no setor militar (EB, OSP)

Diferentemente de empresas que buscam auferir lucro por meio de suas atividades-fim e correlatas e utilizam a logística reversa para obter retorno financeiro, podendo vir a alcançar um mínimo de perdas nos seus processos industriais, as OM pertencentes ao EB tratam a logística reversa como uma forma de diminuir o impacto ambiental das suas atividades-fim e vida administrativa, em consonância com as normas ambientais, além de buscar a organização de seus processos. Contudo, há ainda certa deficiência em alcançar níveis melhores nessas atividades, uma vez que em certos casos que exijam tomada de decisão além do comando da OM, os processos carecem de legislação específica, ou por limitações orçamentárias certos processos não são levados adiante, criando uma inércia nessa área.

Por essa carência de legislação, os comandantes, assessorando as Regiões Militares aos quais são subordinados, tomam decisões diversas, nem sempre as mais adequadas, dando como exemplo a destruição de coletes balísticos em siderúrgicas, por meios de seus altos-fornos. À primeira vista pode ser uma alternativa viável e rápida, devido o alto poder que tem um alto-forno industrial, porém não se sabe se a destruição de equipamentos de proteção balística em altos-fornos pode trazer consequências para o meio ambiente, como liberação de gases na atmosfera sem tratamento devido, além de existir o traslado de materiais sensíveis para o local de destino da destruição, onerando o EB, tanto na segurança dos equipamentos balísticos quanto no seu transporte.

Iniciativas de forças de segurança nos trazem um bom exemplo de como lidar com equipamentos de proteção balística, como na Polícia Militar do Pará, que se utilizou, da mesma maneira que o 21º D Sup, de uma empresa para destruir seus coletes balísticos (POLÍCIA MILITAR DO PARÁ, 2020), ou ainda, da Polícia Militar do Piauí (PMPI), firmando contrato com uma empresa fabricante de coletes balísticos que, ao fim do ciclo de vida útil dos coletes, entregou material novo e se comprometeu em recolher os coletes balísticos vencidos, mediante cláusula contratual (GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ, 2020). Com essa medida simples, a PMPI se beneficiou de várias maneiras, não precisando firmar contrato com uma segunda empresa para

destruição do equipamento de proteção balística, nem se onerou em ter que fazer o transporte de tais materiais para local de posterior destruição.

3.4.3 Utilização de cláusula contratual em favor do EB e de seus processos

Para que a logística reversa seja plenamente empregada no assunto em questão, seria necessário impor às empresas fabricantes de equipamento de proteção balística participantes de licitação uma cláusula específica em contrato que exigisse das mesmas o recolhimento de todo o material vendido, após se esgotar a sua vida útil, a fim de desonerar o EB quanto à necessidade de ter que assumir a função da destinação desses equipamentos no fim de sua validade. Assim, os D Sup que atualmente recebem essa função, teriam uma otimização de seus processos, podendo dar enfoque na sua atividade-fim e servindo somente como local para armazenagem e futuro recolhimento dessas empresas.

3.4.4 A legislação de equipamentos de proteção balística do EB: atualizações e readequações

A legislação específica sobre equipamento de proteção balística, como foi citada anteriormente, versa somente sobre a destruição de coletes balísticos, deixando uma lacuna sobre os capacetes balísticos, não tendo explicitamente a forma como fazer a sua destruição. Cabe uma atualização na legislação, deixando claro a forma de como tratar esse material, mesmo que idêntico à forma do processo de destruição dos coletes balísticos. Além disso, a norma prevê a destruição por picotamento e/ou incineração, porém não especifica as etapas posteriores, como destinação do final já picotado e incinerado, nem de que forma se dará a etapa do picotamento (quantidade de partes que o material será cortado, por exemplo) nem da incineração (quais locais permitidos, execução por empresa contratada ou pelo próprio EB) cabendo uma readequação nesse entendimento sobre incineração, uma vez que existe uma dificuldade de se mensurar quais os impactos dessa forma de destruição para o meio

ambiente, existindo melhores formas de dar destinação adequada e ambientalmente correta para tais materiais.

Seria de grande valia para os processos executados pelo EB se já houvesse em legislação específica um dispositivo que prevísse a obrigatoriedade de retorno de equipamentos de proteção balística para as empresas fabricantes, desonerando o EB quanto ao tratamento dado a esses materiais e esclarecendo a dúvida quanto a forma de retorno ao ciclo produtivo dos mesmos. Poderia haver nessa nova forma de contratação certa resistência das empresas fabricantes, uma vez tendo o ônus de receber de volta esses equipamentos e reajustar sua estratégia de mercado e logística, porém já existem órgãos de segurança pública elaborando editais de licitação com essa particularidade (Rio Grande do Sul, 2020) adicionando em seu edital N° 677/2020 a seguinte condicionante:

ciclo reverso: **logística reversa – o licitante vencedor deverá providenciar a retirada dos coletes balísticos inservíveis para descarte em igual quantidade ao que for fornecido. O descarte deverá obedecer as normas previstas na portaria dlog nº 018 de 19/12/2006, do Exército Brasileiro. A retirada dos coletes balísticos inservíveis será realizada no órgão requisitante e os coletes inservíveis serão separados pela administração do órgão requisitante, independente de marca, tamanho ou composição, não havendo correlação como tipo de material a ser fornecido. A totalidade das custas do ciclo reverso correm por conta do licitante (RIO GRANDE DO SUL, 2020, p. 01).** (grifo nosso)

É possível ver que tal medida tomada com esse dispositivo não seria uma exclusividade das Forças Armadas, mas sim uma adequação à Logística Reversa, e, ainda, voltando-se para a visão empresarial, as empresas fabricantes poderiam ter grande retorno financeiro, podendo se utilizar dos equipamentos vencidos para revenda para empresas que realoquem o material novamente no ciclo produtivo.

Por fim, poderia haver estudos sobre atualizações na legislação do EB quanto a validade dos equipamentos de proteção balística, podendo haver testes de revalidação dos equipamentos após o seu tempo de vida útil, para analisar se há a possibilidade de extensão de uso dos equipamentos ou realmente é necessário o descarte.

3.4.5 Questões de estudo do tema

Após análise dos resultados, é possível responder às questões de estudo apresentadas. Sobre o motivo da execução de logística reversa dos equipamentos de proteção balística ao fim do seu ciclo de vida útil, é correto afirmar que, da mesma maneira que o EB executa a logística reversa de outros materiais, como pneus, óleos lubrificantes e baterias, é possível tratar os equipamentos de proteção balística com a mesma preocupação e mesma importância, podendo ser incorporada a mentalidade de logística reversa já existente também para esses equipamentos.

Quanto a relevância da descaracterização, destruição e destinação final dos equipamentos pelo 21º D Sup, pode – se dizer que a relevância é muito grande pois, enquanto existir o encargo para os D Sup de destruição dos equipamentos de proteção balística, haverá a necessidade de executar esse procedimento no menor prazo possível, respeitadas as etapas de contratação de empresa para execução do serviço e com maior segurança possível. A relevância dessa missão só se tornaria menor após a incorporação em editais de licitação de dispositivo que versasse sobre a obrigatoriedade desses equipamentos retornarem às empresas fabricantes após findado o seu tempo de vida útil e execução dessa cláusula na sua integralidade.

3.5 LIÇÕES APRENDIDAS

A missão de destruição de coletes e capacetes balísticos executada no 21º D Sup serviu de grande aprendizado para essa OM e para os D Sup que passam pela mesma situação. Por anos houve a inércia em saber como se fazer o descarte correto e seguro de tais equipamentos, sem prejudicar a segurança orgânica inerente a tal atividade e dando enfoque na economicidade dos meios do EB, onerando o mínimo possível o erário público na execução da missão. A decisão tomada pelo comando da 2ª Região Militar, juntamente com o comando do 21º D Sup em contratar uma empresa para destruir os equipamentos de proteção balística pôs a termo um problema de alguns anos, haja vista a quantidade de coletes e capacetes vencidos estocados em armazéns e até então sem uma solução definitiva, surgindo – se uma alternativa capaz

de colaborar para com os processos do EB, particularmente em seus D Sup, até que exista normatização que obrigue as empresas fabricantes a receberem os equipamentos de proteção balística após o fim da vida útil. É claro que essa normatização não solucionaria o problema de imediato, haja vista que os contratos anteriores firmados entre o EB e as empresas fabricantes não explicitarem esse retorno dos equipamentos vencidos, existindo uma lacuna a ser preenchida que irá variar de acordo com os contratos. Exemplificando, os coletes e capacetes balísticos recebidos em 2021 poderão ser destruídos somente em 2026 (05 anos de validade) vindo a ser necessária a atuação novamente do EB juntamente com empresa contratada para destruição desses materiais. Ou seja, do ano de 2021 a 2026, seria necessário, caso a decisão do escalão superior fosse em destruir anualmente os equipamentos, a execução do serviço de destruição de equipamentos balísticos adquiridos nos anteriores, até que contratos futuros fossem firmados.

Apesar de não ser a forma ideal de destinação, se comparado com o simples retorno dos equipamentos às empresas fabricantes de origem após vencimento, a contratação de empresa para destruição e descaracterização dos equipamentos de proteção balística tornou-se uma ótima solução para o problema encontrado, sendo uma alternativa válida e correta em relação à logística reversa desenvolvida pelo EB, além da conformidade para com as contratações públicas. Essa solução pode ser replicada nos diversos D Sup que passam pela mesma situação, conseguindo resolver em um curto período de trabalho, uma demanda de anos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES

O conteúdo apresentado na presente pesquisa buscou responder ao questionamento central, sobre a forma de execução de logística reversa de equipamentos de proteção balística no Exército Brasileiro, obedecendo legislação ambiental vigente e dentro das capacidades e limitações dos Depósitos de Suprimento que possuem os encargos de armazenar e executar o desfazimento dos equipamentos supracitados.

Diante do exposto na pesquisa, podemos afirmar que há 02 (duas) principais soluções para executar a logística reversa para com os equipamentos de proteção balística: uma solução ideal e uma solução prática, porém, paliativa.

A primeira solução seria mais adequada, mais simples e daria maior liberdade de ação e menos encargos ao EB, sendo incorporada aos futuros editais de licitação para aquisição de equipamentos de proteção balística uma cláusula que compromettesse a empresa vencedora do certame na questão de recebimento dos equipamentos após o seu vencimento.

Essa medida simples tiraria todo o encargo logístico dos D Sup no tocante à logística reversa, mantendo somente a guarda de tais materiais após o seu vencimento e posterior entrega para as empresas fabricantes e, ainda, seria de grande valia para as próximas aquisições de equipamentos de proteção balística. Todavia, o EB ainda precisaria lidar com a problemática de coletes e capacetes vencidos anteriores a essa medida, advindo de contratos anteriores.

Com a problemática apresentada acima surge a oportunidade de empregar a segunda solução, em complemento à primeira medida, com a execução de serviço de destruição no ano de 2020 pelo 21º D Sup por meio de empresa contratada, resultando em sucesso para um problema que vinha se tornando cada vez maior no âmbito da 2ª Região Militar, dada a grande demanda de material vencido acumulado nos armazéns desse Depósito de Suprimento.

A solução executada, dentro do que preconiza a logística reversa, resultou em mais de 8 (oito) toneladas de fibra de poliaramida e em 4 (quatro) toneladas de polietileno, após picotamento e destruição, por meio da empresa CINTITEC AMBIENTAL LTDA., com o custo de R\$ 37.983,78 ao EB, e potencial retorno aos cofres públicos de valor acima do gasto com a contratação, após leilão dos materiais.

Deixando de lado a parte financeira e focando na atividade fim do EB, ainda auxiliou o processo decisório da 2ª Região Militar, resultando em aprendizado para lidar com esse problema no futuro e em outras RM, enquanto não há solução mais viável. O EB ainda se valerá de tal expertise por alguns anos, enquanto houver equipamentos de proteção balística nas diversas OM do país adquiridos antes de cláusula que obrigue as empresas fabricantes em executar a logística reversa, porém existirá um prazo definido para essa medida não ser mais necessária.

Voltando-se o enfoque para a viabilidade dessa solução, podemos afirmar que ela é viável se for considerado toda a questão. Mesmo que não haja o retorno financeiro esperado em leilão futuro, com previsões de cobrir o valor do custo de destruição, a medida de contratar uma empresa para fazer o tratamento dos equipamentos acabou com um problema imenso atribuído ao 21º D Sup, extinguindo-se a preocupação de antes com esse passivo, podendo focar em suas atividades meio e fim, além de, após a execução do serviço, saber lidar com tal problema, quando houver mais demanda de destruição de equipamentos vencidos, não mais necessitando a armazenagem por anos dos coletes e capacetes balísticos em sua forma original até que seja decidido algo sobre o tema.

Analisando as duas situações apresentadas acima, vemos que uma não anula a outra, mas sim há uma complementação. Enquanto houver equipamentos de proteção balística vencidos adquiridos por contrato que não prevê o recolhimento pelas empresas fabricantes, haverá a necessidade da contratação de empresa para a execução da destruição dos equipamentos vencidos, para haver correto desfazimento, até que seja uma realidade a cláusula que dê a responsabilidade da logística reversa para as empresas fabricantes de capacetes e coletes balísticos.

Podemos avaliar, quanto à observância de legislação específica do EB e das leis ambientais sobre o tema específico, que os D Sup tomam medidas possíveis para a destruição dos equipamentos de proteção balística, porém há sim a possibilidade de melhoria dos processos, pelos métodos acima mencionados, para que não sejam tomadas medidas que venham a ter comprometimento da imagem do EB e seus integrantes.

Traçando um paralelo com o que já é feito no setor civil e em Órgãos de Segurança Pública (OSP) pode ser constatado que o EB faz sua logística reversa, porém há uma diferença quanto a procedimentos e tempo de execução. Enquanto na iniciativa privada existe uma celeridade quanto a esse tipo de logística reversa, no EB

é preciso de mais tempo para análise do todo, para que os princípios da administração pública sejam observados, além da questão de segurança orgânica ser respeitada enquanto é feito tais procedimentos. Contudo, a observância do processo e o tempo de análise não podem se tornar empecilhos, mas sim uma etapa a ser superada, para que o tempo gasto não se torne um risco justamente à segurança orgânica tão cara ao EB e tão importante para seus integrantes.

Como sugestão para futuros trabalhos, é possível elaborar um estudo sobre a viabilidade de extensão da validade dos equipamentos de proteção balística por meio de testes de desgaste do material e possíveis impactos orçamentários com tal medida. Outro estudo poderia ser feito em relação à atualização da legislação pertinente aos equipamentos de proteção balística, adequando-se a procedimentos atuais de descarte e destinação final, previstos em legislação atual.

Finalmente, a obrigatoriedade da logística reversa por parte das empresas fabricantes colocada em cláusula de edital de licitação poderia ser explorada, a fim de entender quais os efeitos e consequências tal cláusula traria tanto para o EB quanto para as empresas fabricantes, no tocante a valores despendidos na aquisição do material e no retorno através da logística reversa às empresas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 31-E, 13 fev. 1998. Seção 1, p. 1.

_____. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 147, 03 ago. 2010. Seção 1, p. 3.

_____. Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 jul. 2008. Seção 1, p. 1.

_____. Decreto nº 10.030, de 30 de setembro de 2019. Aprova o Regulamento de Produtos Controlados. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 set. 2019. Edição Extra nº 189-B. Seção 1, p. 1.

BRASIL. Exército. Norma do Exército Brasileiro - **Capacete de combate nível IIIA**. Norma (DMI) DS / CI II, nº 009/2008 – elaborado pela Sec. Sup. CI II / DS, 2008.

BRASIL. Exército. **Termo de destruição de material controlado**. Termo de destruição nº 001/20 – elaborado pelo COS CI II / 21º D Sup, 2020.

BRASIL. Exército. **Pregão Eletrônico**. Dispensa de Licitação nº 65/2020 – elaborado pela SALC / 21º D Sup, 2020

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 20 fev. 2021.

_____. 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 20 fev. 2021.

BRASIL. Exército. Portaria nº 18, de 19 de dezembro de 2006. Aprova as Normas Reguladoras da Avaliação Técnica, Fabricação, Aquisição, Importação e Destruição de Coletes à Prova de Balas e dá providências. **Boletim do Exército**, Brasília, DF, n. 52, p. 31, 29 dez. 2006.

_____. Portaria DEC nº 1, de 26 de setembro de 2011. Aprova as Instruções Reguladoras para o Sistema de Gestão Ambiental no Âmbito do Exército – IR 50-20. **Boletim do Exército**, DF, n. 41, p. 35, 14 out. 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **EB70-MC-10.238: Logística Militar Terrestre**. 1a Ed. 2018;

RIO GRANDE DO SUL. **Termo de referência**. Edital de licitação nº 677/2020. [Aquisição de equipamentos/materiais de segurança e proteção]. Rio Grande do Sul: Subsecretaria da Administração. Central de Licitações, Rio Grande do Sul, n. 677, p. 1, 26 out. 2020. Disponível em: <<https://www.compras.rs.gov.br/anexos/525471-14c62918b4701e9570792ba22940a9191dc559704c257119f2b0ab5babff9f04>> Acesso em 02 mar. 2021.

United States. Headquarters. Department of the Army. **AR 711-7: Supply Chain Management**. Washington, DC. 2004;

Cobreq utiliza materiais recicláveis para a produção de componentes. **TRANSPORTE MODERNO**, 2020. Disponível em: <<https://transportemoderno.com.br/2020/06/08/cobreq-utiliza-materiais-reciclaveis-para-a-producao-de-componentes/>> Acesso em 03 abr. 2021.

DUPONT, 2021. Disponível em: <<https://www.dupont.com.br/brands/kevlar.html>> Acesso em 15 mar. 2021.

FIBRESALES, 2021. Disponível em: <<https://fibresales.com.au/Kevlar-is-used-in-Fibre-Optic-Cable-to-protect-it>> Acesso em 10 mar. 2021.

FIGUEIREDO, TAIANE. Com técnica inovadora, PM descarta quase 6 mil coletes balísticos vencidos. **Polícia Militar do Estado do Pará**, 2020. Disponível em: <<https://www.pm.pa.gov.br/component/content/article/80-blog/news/1065-comt%C3%A9cnica-inovadora,-pm-descarta-quase-6-mil-coletes-bal%C3%ADsticos-vencidos.html?Itemid=437>> Acesso em 02 mar. 2021.

LARISSA, CB PM. PMPI recebe novos coletes provenientes de logística reversa. **Governo de Estado do Piauí**, 2020. Disponível em: <<http://www.pm.pi.gov.br/noticia.php?id=9019>> Acesso em 02 mar. 2021.

Reciclagem têxtil de fibras de para-aramida (Kevlar). **MAXITEX**, 2021. Disponível em: <<https://www.maxitex.com.br/reciclagem-textil-de-fibras-de-para-aramida-kevlar>> Acesso em 02 jul. 2021.

Reforço de componentes automotivos. **DuPont™**. 2021. Disponível em: <<https://www.dupont.com.br/fabrics-fibers-and-nonwovens/automotive-components.html>> Acesso em 02 abr. 2021.

Serviços. **FLOCOSFIBRA**, 2021. Acesso em: <<https://www.flocosfibra.com.br/servicos/>> Acesso em 20 mar. 2021.

TECNOSEG, 2021. Disponível em: <<https://tecnosegindustrial.com.br/produto/mangote-de-aramida/>> Acesso em 05 mar. 2021.

ALVES, HENRIQUE AVERALDO. **Análise dos parâmetros antropométricos no projeto de capacetes balísticos**. 2012. 178 f. Tese (Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica) - Universidade do Vale do Paraíba. Disponível em: <<https://biblioteca.univap.br/dados/000003/0000037E.pdf>> Acesso em 15 fev. 2021.

BASTOS, TOMÁS MARTINS PEREIRA. **As Condop para equipamentos de proteção individual: A utilização do capacete, colete e proteção de membros das tropas convencionais nas operações de apoio a órgãos governamentais**. 2017. 32 f. Trabalho acadêmico (Pós-graduação lato sensu) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais. 2017. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/3506/1/MONO_TOM%C3%81S_ESAO.pdf> Acesso em 10 abr. 2021.

BELLO, SCARASSATI THÔMAS. **Estudo da viabilidade técnica do reaproveitamento de altos teores de fibras de poli (para aramida) como reforço mecânico em poliamida 66**. 2018. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia de Materiais) - Universidade Federal de São Carlos. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/10765/Tho%cc%82mas%20Scarassati%20Bello%20%20Dissertac%cc%a7a%cc%83o.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em 20 fev. 2021.

CARDOSO, ANDRÉ LUÍS DE VASCONCELOS; MATTOS, JOÃO MARQUES MORAIS; RODRIGUES JÚNIOR, JÚLIO CÉSAR JOSÉ; PEREIRA, IACI MIRANDA. Envelhecimento das fibras de aramida utilizada em coletes balísticos nível – III. **Revista Militar de Ciência e Tecnologia**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 11, p. 22-27, 4. Trim. 2011. Disponível em: <http://rmct.ime.eb.br/arquivos/RMCT_4_tri_2011/RMCT_024_E4B_11.pdf> Acesso em 20 fev. 2021.

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 10 fev. 2021.

DE SOUZA, DIEGO CLEMENTE. **Desenvolvimento de Compósitos PEUAPM/Apatitas para Substituição e Regeneração Óssea.** 2012. 107 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Estadual Paulista. Disponível em:
<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/92064/souza_dc_me_araiq.pdf?sequence=1> Acesso em 10 fev. 2021.

JAYANT, A.; GUPTA, P.; GARG, S.K. Reverse Logistics Practices in Indian Business Environment: An Exploratory Study In: International conference on Smart Technologies for Mechanical Engineering, 2013. Nova Délhi, Índia. **Anais...** Nova Délhi, Índia: Delhi Technological University, 2013. p. 457-465. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/publication/283300502_Reverse_Logistics_Practices_in_Indian_Business_Environment_An_Exploratory_Study>. Acesso em 10 fev. 2021.

KONARZEWSKI, VITOR HUGO CORDEIRO. **Análise da vida útil de polímeros avançados aplicados à proteção balística.** 2019. Tese (Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2019. Disponível em:
<<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/197406/001097809.pdf?sequence=1>> Acesso em: 13 fev. 2021.

LEITE, PAULO ROBERTO. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. 256p.

LEITE, PAULO ROBERTO. **Logística Reversa. Sustentabilidade e Competitividade.** 3. Ed. São Paulo: Saraiva, 2017. 343p.

LEITE, PAULO ROBERTO. **Logística Reversa. Nova área da logística empresarial.** Revista Tecnológica – Maio. São Paulo: Publicare, 2002. 6p.

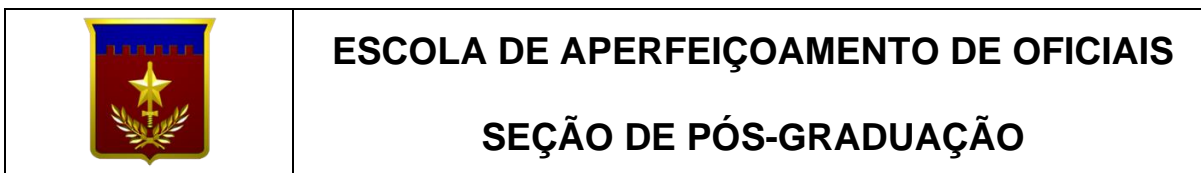
SERAFIM, FELIPE MORAIS FERNANDES. **Desenvolvimento de um painel sanduíche com carga de particulado oriundo de resíduo lignocelulósico.** 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2015. Disponível em:
<<https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/20601/1/FelipeMoraisFernandesSerafim DISSERT.pdf>> Acesso em 10 fev. 2021.

SETIN JUNIOR, ANTONIO BELIN. **Desenvolvimento de um processo tecnológico para a reciclagem de descartes de cabos de fibra óptica**. 2019. Dissertação (Mestrado em meio ambiente urbano e industrial) - Universidade Federal do Paraná. 2019. Disponível em: <<https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=54722&idprograma=40001016057P5&anobase=2019&idtc=8>> Acesso em: 13 fev. 2021.

TROMBETTA, FABIANE. **Uso de fibras aramidas para melhoria de propriedades de compostos de borrachas nitrílicas**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia com área de concentração de Ciências e Tecnologia dos Materiais) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2012. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/79815/000899943.pdf?sequence=1>> Acesso em: 24 fev. 2021.

VIVAS, VIVIANE; WEBER, RICARDO PONDÉ; SUAREZ, JOÃO CARLOS MIGUEZ. Desempenho de blindagens balísticas de polietileno de ultra alto peso molecular (UHMWPE) envelhecidas. **Revista Militar de Ciência e Tecnologia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 15, p. 36-52, 2. Trim. 2015. Disponível em: <http://rmct.ime.eb.br/arquivos/RMCT_2_tri_2015/RMCT_239_E4B_14.pdf> Acesso em 11 mar. 2021.

APÊNDICE A



ENTREVISTA COM OS CHEFES DO COS CLASSE II DO 21º D SUP NO ANO DE 2020

O presente instrumento é parte integrante da pós-graduação universitária lato sensu em Ciências Militares do Cap QMB MURILO RIBEIRO **PARMEJANI**, cujo tema é: “**Processo de destruição dos equipamentos de proteção balística na 2ª Região Militar**: uma solução para a destinação de capacetes e coletes balísticos inservíveis armazenados no 21º Depósito de Suprimentos.” Pretende-se, através da compilação dos dados coletados e fornecer subsídio para um estudo sobre a viabilidade econômica do descarte de equipamentos de proteção balística (coletes e capacetes) executado no âmbito do 21º D Sup.

Por ser o Chefe do COS Cl II do 21º D Sup no ano de 2020, 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:

QUESTIONAMENTOS

1. As Organizações Militares da 2ª Região Militar remetem seus equipamentos de proteção balística (coletes balísticos, placas balísticas e capacetes balísticos) após a data de vencimento para este Órgão Provedor em tempo oportuno?

Resposta:

2. Como é feita a destinação dos materiais supracitados no âmbito da 2ª Região Militar?

Resposta:

3. Os contratos de aquisição dos materiais supracitados previam a logística reversa?

Resposta:

4. O Senhor acredita que a solução encontrada no ano de 2020 para a destinação dos materiais supracitados é economicamente viável para o Exército Brasileiro?

Resposta:

5. Enquanto o senhor era Chefe do COS CL II, havia neste Depósito local para armazenamento este material segregado do material novo?

Resposta:

6. Este Depósito tem condições de executar um processo contínuo de descaracterização e destruição dos materiais supracitados, além de executar leilão, por meio de contrato, da fibra de poliaramida?

Resposta:

7. O senhor vê como uma solução mais adequada, simples e em acordo com a legislação ambiental a execução da logística reversa para com os materiais supracitados às empresas fabricantes?

Resposta:

8. O Sr. gostaria de acrescentar alguma consideração sobre o presente estudo?

Resposta:

Obrigado pela participação.