



UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS

EDIVALDO PIRES DE **FIGUEIREDO**, Ten Cel Esp Sup Tec

***Supply Chain Management* para a Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear na FAB: Uma questão estratégica para manutenção do Poder Aeroespacial**

Rio de Janeiro

2023

UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AEROESPACIAIS

EDIVALDO PIRES DE **FIGUEIREDO**, Ten Cel Esp Sup Tec

***Supply Chain Management* para a Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear na FAB: Uma questão estratégica para manutenção do Poder Aeroespacial**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Aeroespaciais.  
Orientador: Prof. Dr. Henrique de Souza Rocha

Rio de Janeiro  
2023

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da UNIFA**

Figueiredo, Edvaldo Pires de

F475S

Supply Chain Management para a Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear na FAB: Uma questão estratégica para manutenção do Poder Aeroespacial / Alexandre Tadeu Ferreira da Silva. – Rio de Janeiro: Universidade da Força Aérea, 2023.

160 f.: il., enc.

Orientador: Prof. Dr<sup>a</sup>. Henrique de Souza Rocha  
Dissertação (mestrado) – Universidade da Força Aérea,  
Rio de Janeiro, 2023.

Referências: f. 109-120

1. Supply Chain Management. 2. Defesa QBRN. 3. Estrutura Logística. I. Título. II. Rocha, Henrique de Souza. III. Universidade da Força Aérea.


CDU: 355.45

EDIVALDO PIRES DE FIGUEIREDO Ten Cel Esp Sup Tec

**SUPPLY CHAIN MANAGEMENT para a defesa Biológica, Nuclear, Química e Radiológica na FAB: uma questão estratégica para manutenção do Poder Aeroespacial**


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Aeroespaciais.

Aprovado por:

Documento assinado digitalmente  
 **HENRIQUE DE SOUZA ROCHA**  
Data: 25/03/2024 11:47:45-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>


---

Presidente, Prof. Dr. HENRIQUE DE SOUZA ROCHA (CPF: 141.250.288-85) – UNIFA

Documento assinado digitalmente  
 **NEWTON HIRATA**  
Data: 15/12/2023 12:10:43-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Prof. Dr. NEWTON HIRATA (CPF: 878.550.119-00) – UNIFA

Documento assinado digitalmente  
 **JULIO EDUARDO DA SILVA MENEZES**  
Data: 15/12/2023 11:54:12-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Prof. Dr. JÚLIO EDUARDO DA SILVA MENEZES (CPF: 261.576.676-72) – ESD

Rio de Janeiro  
Dezembro de 2023

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha amada esposa que, em minhas ausências, precisou ser mãe e pai. Esse trabalho é fruto do seu inegável amor por nossa família.

## **AGRADECIMENTOS**

O que seria a vida sem desafios? Provavelmente, uma jornada monótona, um caminhar sem sentido rumo ao tédio ou, até mesmo, ficar parado esperando a inexorável marcha do tempo... passar. Também me questiono o que seria essa mesma vida, sem os amigos. Aquelas pessoas que cruzam os nossos destinos para colorir a nossa existência e, por que não, também nos apresentar novos desafios.

Começo os meus agradecimentos lembrando daquele que me chamou para a caminhada do Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da UNIFA, o então Major Aviador Daniel. Serei eternamente grato pelo convite e, principalmente, pela honra de ter caminhado ao seu lado enfrentando os inúmeros desafios que nos foram apresentados. Sua amizade, companheirismo e profissionalismo ficarão guardados em minha memória.

Também não poderia esquecer da ajuda do Ten Cel Esp Av Eduardo que, lançando mão do seu elevado conhecimento acadêmico, reservou parte do seu tempo para apontar novos pontos de vista, caminhos e oportunidades de melhoria em meu trabalho. Sua valorosa ajuda fez toda a diferença e não tenho dúvidas de que sem as suas “especiarias acadêmicas” esta dissertação não teria alcançado o êxito no tempo e qualidade apresentados.

Alguns anjos aparecem em nossas vidas para iluminar o caminho e nos guiar nessa jornada que, por vezes, pare incerta. Aos Professores Doutores Julio e Newton Hirata, membros da banca de defesa que fizeram apontamentos precisos e fundamentais para a minha evolução como pesquisador, os meus sinceros agradecimentos. Ao meu orientador, o Professor Doutor Henrique de Souza Rocha, me faltam palavras para descrever o quanto profícuo foi aprender a desenvolver um tema tão complexo e atual que impacta profundamente a nossa sociedade. Saiba que os seus ensinamentos foram postos em prática em momento de grande preocupação em minha Organização, por ocasião da pandemia da Covid-19, e tenho certeza de que fez toda a diferença na vida de muitas pessoas. Minha gratidão pela confiança, fidalguia e condução diligente das orientações.

Agradeço a minha família pelo suporte nessa caminhada rumo a superação dos desafios, que foram muitos e em período de grande tribulação profissional e, por

fim, a Deus que me deu força para suportar os percalços e sabedoria para conduzir todas as atividades de forma harmoniosa. Minha admiração e gratidão!

“A Logística é tudo ou quase tudo no campo das atividades militares, exceto o combate” (Jomini, 1836).

## RESUMO

Esta dissertação buscou aprofundar a compreensão da gestão logística na Força Aérea Brasileira (FAB) em relação aos materiais destinados à Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (DQBRN). O foco foi identificar lacunas existentes e avaliar a viabilidade de aplicar o Supply Chain Management (SCM) para otimizar o gerenciamento desses insumos estratégicos. O método utilizado foi o misto, qualitativo e quantitativo. Os dados foram obtidos através de questionários estruturados, pesquisa documental e bibliográfica. Na revisão bibliográfica inicial, exploraram-se conceitos fundamentais de logística militar, cadeia de suprimentos, SCM e Defesa QBRN. Isso proporcionou um contexto sólido para analisar a complexidade e a importância estratégica desses materiais, destacando a necessidade de uma abordagem logística mais eficiente. A análise da estrutura logística da FAB para itens QBRN revelou lacunas significativas em várias fases da cadeia de suprimentos. Desde a determinação das necessidades até o efetivo fornecimento ao usuário final, identificou-se uma falta de normatização clara, resultando em indefinições sobre quem determina as necessidades, como são feitas as requisições e como ocorre a distribuição. A falta de uma cadeia logística bem definida para os materiais foi evidenciada como um desafio central. Para abordar essas lacunas, propôs-se a aplicação do SCM como uma alternativa eficaz. O SCM oferece benefícios como maior visibilidade da cadeia de suprimentos, integração eficiente entre os elos, redução de custos e adaptação a uma demanda incerta e prazos de validade reduzidos. Essa abordagem representa uma mudança de paradigma, passando de estratégias baseadas em previsão para estratégias voltadas à demanda, alinhando-se às características particulares dos materiais. No atingimento do primeiro objetivo específico (OE), a revisão bibliográfica consolidou conhecimentos essenciais. O segundo OE permitiu uma análise aprofundada da estrutura logística atual. O terceiro OE envolveu a identificação das lacunas existentes. Ao identificar características do SCM que permitam mitigar falhas na estrutura logística atual foi possível atingir o quarto OE e, ao identificar a estrutura do COMGAP como aquela que, ao utilizar o SCM, permite a implementação do material DQBRN atingiu-se o quinto OE. Após perfazer todos os OE verificou-se o SCM como uma solução potencial, evidenciando de que forma pode auxiliar na implementação da estrutura logística para itens destinados à Defesa QBRN na FAB o que, além de responder ao problema de pesquisa, deixa claro a sua aplicabilidade à realidade da Força Aérea. As considerações finais destacaram a necessidade premente de revisão e redefinição da estrutura logística para os materiais DQBRN. Também evidenciou o SCM como uma proposta promissora para superar as lacunas identificadas e fortalecer a capacidade de resposta em situações críticas. Como sugestões para trabalhos futuros, propõe-se aprofundar estudos sobre o uso do SCM em outros projetos estratégicos, considerando suas peculiaridades, e a criação de diretrizes específicas e manuais operacionais para uma adequada transição.

**Palavras-chave:** *Supply Chain Management*; Defesa QBRN; Estrutura Logística; Cadeia de Suprimentos; Logística Militar.

## ABSTRACT

This dissertation sought to deepen the understanding of logistics management in the Brazilian Air Force (FAB) in relation to materials intended for Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Defense (CBRN). The focus was to identify existing gaps and assess the feasibility of applying Supply Chain Management (SCM) to optimize the management of these strategic inputs. The method used was mixed, qualitative and quantitative. The data were obtained through structured questionnaires, documentary and bibliographic research. In the initial literature review, fundamental concepts of military logistics, supply chain, SCM and CBRN Defense were explored. This provided a solid context for analyzing the complexity and strategic importance of these materials, highlighting the need for a more efficient logistics approach. The analysis of FAB's logistics structure for CBRN items revealed significant gaps in various phases of the supply chain. From the determination of needs to the actual supply to the end user, a lack of clear standardization was identified, resulting in uncertainty about who determines the needs, how the requests are made and how the distribution occurs. The lack of a well-defined logistics chain for materials was evidenced as a central challenge. To address these gaps, it was proposed to apply SCM as an effective alternative. SCM offers benefits such as increased supply chain visibility, efficient link integration, cost reduction and adaptation to uncertain demand and reduced shelf life. This approach represents a paradigm shift from forecasting-based strategies to demand-driven strategies, aligning with the particular characteristics of materials. In achieving the first specific objective (EO), the literature review consolidated essential knowledge. The second OE allowed an in-depth analysis of the current logistics structure. The third OE involved the identification of existing gaps. By identifying characteristics of the SCM that allow to mitigate failures in the current logistics structure, it was possible to reach the fourth OE and, by identifying the structure of the COMGAP as the one that, when using the SCM, allows the implementation of the CBRN material, reached the fifth OE. After making all the OEs it was verified the SCM as a potential solution, showing how it can assist in the implementation of the logistics structure for items destined to the CBRN Defense in the FAB which, in addition to responding to the research problem, makes clear its applicability to the reality of the Air Force. The final considerations highlighted the urgent need to review and redefine the logistics structure for CBRN materials. It also highlighted the SCM as a promising proposal to overcome the identified gaps and strengthen response capacity in critical situations. As suggestions for future work, it is proposed to deepen studies on the use of SCM in other strategic projects, considering its peculiarities, and the creation of specific guidelines and operational manuals for an adequate transition.

**Keywords:** Supply Chain Management; CBRN Defense; Logistics Structure; Supply Chain; Military Logistics.

## LISTA DE LUSTRAÇÕES

Figura 1	— Organograma do Comando da Aeronáutica	46
Figura 2	— Organograma do COMGAP	47
Figura 3	— Fluxograma de processo logístico clássico	50
Figura 4	— Evolução do pensamento logístico	51
Figura 5	— Modelo de gerenciamento da cadeia de suprimentos	52
Figura 6	— Fontes de perigo QBRN	58
Figura 7	— Tipos de EPI para ameaça QBRN	61
Figura 8	— Equipe de reconhecimento QBRN	62
Figura 9	— Descontaminação de aeronave na FAB	62
Figura 10	— Inter-relação dos princípios e atividades da DQBRN	65
Figura 11	— Princípios da Defesa QBRN	69
Figura 12	— Dendrograma da CHD da logística para o material DQBRN	85
Figura 13	— Gráfico de similitude envolvendo a logística para o material DQBRN	87

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Publicações encontradas com os descritores do <i>string</i> de busca	36
Tabela 2 — Publicações encontradas no SISLAER com o código identificador da classificação básica de assunto “suprimento”.	76
Tabela 3 — Estatística de Confiabilidade	80
Tabela 4 — Estatística Descritiva	81
Tabela 5 — Estatística de item-total	82
Tabela 6 — Conhecimento da estrutura logística para material	83

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 — Pesquisa bibliográfica	28
Quadro 2 — Pesquisa documental	28
Quadro 3 — Levantamento por meio de questionário de identificação do fluxo logístico do material de Defesa QBRN	29
Quadro 4 — Princípios logísticos	43
Quadro 5 — Fases logísticas	44
Quadro 6 — Sistema de classificação militar	44
Quadro 7 — Vantagens do SILOMS	48
Quadro 8 — Atividades da função logística suprimento	88

## LISTA DE FOTOS

Foto 1 — Traje tripulante para missão EVAM QBRN

73

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**BAAF** – Base Aérea dos Afonsos

**QBRN** – Química, Biológica, Radiológica e Nuclear

**CCA** - Centros de Computação da Aeronáutica

**CECAT** - Centro de Catalogação da Aeronáutica

**CELOG** - Centro Logístico da Aeronáutica

**COMAER** - Comando da Aeronáutica

**COMGAP** - Comando-Geral de Apoio

**COMGAR** - Comando-Geral de Operações Aéreas

**DQBRN** – Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear

**DCTA** - Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial

**DIRMAB** - Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico

**DIRSA** - Diretoria de Saúde da Aeronáutica

**EVAM** – Evacuação Aeromédica

**FA** – Forças Armadas

**FAB** - Força Aérea Brasileira

**FAE** – Força Aérea

**GLOG-CG** – Grupo Logístico de Campo Grande

**GLOG-GL**– Grupo Logístico do Galeão

**GLOG-SC** – Grupo Logístico de Santa Cruz

**HFAG** - Hospital de Força Aérea do Galeão

**IEAV** - Instituto de Estudos Avançados

**IMAE** - Instituto de Medicina Aeroespacial Brigadeiro Médico Roberto Teixeira

**PUD** - Plano de Unidade Didáticas

**PPOA** - Perfil Profissional dos Oficiais da Aeronáutica

**PROSUB** - Programa de Desenvolvimento de Submarinos

**QOEASUP**-Quadro de Oficiais Especialistas da Aeronáutica em Suprimento Técnico

**QOE SUP** - Quadro de Oficiais Especialistas em Suprimento Técnico

**QSS BSP** - Quadro de Suboficiais e Sargentos em Suprimento Técnico

**SDAB** – Subdiretoria de Abastecimento

**SIAFI** - Sistema Integrado de Administração Financeira

**SILOMS** - Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços

**WoS** - Web of Science

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	17
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA.....	19
1.3	OBJETIVOS.....	21
1.3.1	<b>Objetivo geral</b> .....	21
1.3.2	<b>Objetivos específicos</b> .....	21
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	22
1.5	HIPÓTESE.....	25
1.6	RELEVÂNCIA DO ESTUDO.....	25
1.6.1	<b>Campo dos estudos das Ciências Aeroespaciais</b> .....	25
1.6.2	<b>Campo dos Estudos de Defesa</b> .....	26
1.6.3	<b>Campo da Ciência Política</b> .....	27
1.6.4	<b>Campo das Relações Internacionais</b> .....	28
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	29
2.1	DELIMITAÇÃO.....	29
2.1.1	<b>Geográfica</b> .....	29
2.1.2	<b>Temporal</b> .....	29
2.1.3	<b>Teórica</b> .....	29
2.2	TIPOS DE PESQUISA.....	30
2.2.1	<b>Quanto aos Procedimentos</b> .....	30
2.2.2	<b>Quanto aos Objetivos</b> .....	31
2.2.3	<b>Abordagem Metodológica</b> .....	33
2.2.4	<b>Natureza da Metodologia</b> .....	34
2.3	UNIVERSO E AMOSTRA.....	34
2.4	COLETA DE DADOS.....	35
2.4.1	<b>Tratamento e análise das evidências</b> .....	35
2.4.2	<b>Limitações metodológicas</b> .....	36
<b>3</b>	<b>ESTUDOS SOBRE SCM E DEFESA QBRN</b> .....	37
3.1	RESULTADO DOS DESCRITORES.....	38
<b>4</b>	<b>LOGÍSTICA</b> .....	42
4.1	LOGÍSTICA NAS FORÇAS ARMADAS BRASILEIRAS (FA).....	44
4.1.1	<b>Logística no Comando Geral de Apoio (COMGAP)</b> .....	48

4.1.2	<b>Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS)</b>	51
<b>5</b>	<b>SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM)</b> .....	52
5.1	BARREIRAS À IMPLEMENTAÇÃO DO SCM .....	57
<b>6</b>	<b>DEFESA QUÍMICA, BIOLÓGICA, RADIOLÓGICA E NUCLEAR (QBRN)</b>	58
6.1	ITEM DESTINADO À DEFESA QBRN.....	63
6.2	DEFESA QBRN NO EXÉRCITO BRASILEIRO (EB).....	66
6.3	DEFESA QBRN NA MARINHA DO BRASIL (MB).....	68
6.4	DEFESA QBRN NA FORÇA AÉREA BRASILEIRA (FAB).....	71
<b>7</b>	<b>ANÁLISE</b> .....	74
7.1	ESTRUTURA LOGÍSTICA ATUAL DA FAB PARA ITENS DESTINADOS À DEFESA QBRN .....	74
7.1.1	<b>Pesquisa Documental</b> .....	77
7.1.2	<b>Pesquisa Bibliográfica</b> .....	80
7.1.3	<b>Pesquisa com os especialistas</b> .....	81
7.2	POSSÍVEIS LACUNAS .....	91
7.3	CARACTERÍSTICAS DO SCM .....	97
<b>8</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	100
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	108
	<b>APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b> .....	119
	<b>APÊNDICE B – Questionário para Identificação de Possíveis Lacunas na Estrutura Logística do Material Destinado à Defesa QBRN na FAB</b> .....	120
	<b>APÊNDICE C – Dados da produção Técnica (Relatório Técnico)</b> .....	132
	<b>ANEXO A – Relatório Técnico sobre o Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS) e a Logística dos Itens Destinados à Defesa QBRN na FAB</b> .....	134
	<b>ANEXO B – Parecer Consubstanciado do CEP</b> .....	158

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A Força Aérea Brasileira (FAB) vem passando por modificações em sua estrutura desde a publicação da Diretriz do Comando da Aeronáutica (DCA) 11-45 - Concepção Estratégica Força Aérea 100 (Brasil, 2016). Estas modificações visam a realçar características intrínsecas da FAB como o arrojo, o avanço tecnológico e a visão estratégica (Brasil, 2018a, p.12) e acompanham as perceptíveis mudanças do cenário geopolítico mundial, principalmente, após os atentados terroristas ocorridos em solo americano no dia 11 de setembro de 2001.

Após esse evento, percebe-se uma mudança significativa nos embates que se tornaram mais assimétricos e irregulares, com ações classificadas como de terrorismo e financiados por “[...] velados interesses econômicos” (COMAER, 2018a, p.14), impactando no “modus operandi” das nações em prover os mecanismos adequados de Defesa Nacional para mitigar essas possíveis ações e os seus indesejáveis resultados.

As Forças Armadas (FA) de um país como o Brasil, que **“tem um papel de destaque no ambiente mundial, sendo o quinto maior em extensão territorial, estando entre os dez países mais populosos e posiciona-se entre as maiores economias do planeta” (Brasil, 2020, p. 7)**, não poderiam deixar de acompanhar essa evolução para poderem estar preparadas para defender o território nacional, sua população e economia. Mas será que, atualmente, as FA brasileiras estão em condições de oferecer uma pronta resposta a um acidente de grandes proporções ou a uma ameaça terrorista? E se essas ameaças surgirem sob a forma de um ataque químico, biológico, radiológico ou nuclear, como as FA reagiriam? O atual suporte logístico proveria, de forma eficiente, os meios necessários para o enfrentamento das ameaças QBRN?

Este trabalho não tem a pretensão de responder definitivamente a todas as perguntas formuladas anteriormente e sim, compartilhar uma inquietação que deu origem à pesquisa e verificar a existência de uma possível proposta para a elevação da capacidade da FAB reagir em eventos que demandem uma Defesa Química

Biológica, Radiológica e Nuclear (Defesa QBRN), independentemente da sua origem ser terrorista ou não.

Para se entender o contexto em que surgiu a inquietação propulsora deste trabalho, faz-se mister apresentar o cenário em que a FAB se encontrava em 2016, no início da sua reestruturação, em que muitas organizações militares estavam recebendo novos encargos, algumas Organizações Militares sendo ativadas e outras, em contrapartida, desativadas ou em processo de desativação. Tudo visando ao cumprimento da missão da FAB com maior eficiência, eficácia e efetividade.

No entanto, observou-se que no tocante ao planejamento e controle da cadeia de suprimentos para alguns itens não diretamente associados à atividade-fim (voar e fazer voar) da Força Aérea, a eficiência, eficácia e efetividade não foram plenamente alcançados e tal fato pôde ser comprovado por ocasião da aquisição de itens pela FAB, de forma emergencial, para atender à demanda de materiais destinados à Defesa QBRN visando à aplicação em grandes eventos, como a Copa do Mundo FIFA e os Jogos Olímpicos, que ocorreram no Brasil entre os anos de 2014 a 2016, e que, após a realização desses eventos, não houve continuidade no planejamento de aquisição e manutenção desses materiais, tampouco houve o planejamento de reposição dos materiais adquiridos refletindo, ainda nos dias atuais, na indefinição de responsabilidades quanto ao seu planejamento, aquisição e manutenção (Brasil, 2007).

Para facilitar o entendimento da origem da inquietação que motivou este autor a pesquisar sobre o tema ora abordado, torna-se necessário contextualizar os passos dados pela FAB no caminho da Defesa QBRN para atender as demandas dessa natureza.

Em 2013, ao se vislumbrar a participação em missões de Evacuação Aero Médicas (EVAM) como medida DQBRN, por ocasião dos grandes eventos que seriam realizados no país, a FAB percebeu a necessidade de adquirir materiais que permitissem o seu emprego, prioritariamente no transporte de contaminados e, conseqüentemente, na descontaminação de seus militares e vetores aéreos (Brasil, 2017a).

Esses materiais foram adquiridos pelo Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG), com verba descentralizada pelo Comando-Geral de Operações Aéreas (COMGAR) e, enviados inicialmente, para as Bases Aéreas dos Afonsos, Campo

Grande e do Galeão, locais que sediavam as aeronaves H-34 (Super-Puma), C-105 (Casa) e C-130 (Hércules), os primeiros vetores a serem engajados na missão EVAM DQBRN.

Contudo, como os itens não estavam implantados em sistema de controle informatizado da FAB como, por exemplo, o Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS), houve uma indefinição inicial sobre a forma de controlar, distribuir e consumir os materiais (Comando da Aeronáutica, 2016). Também vale ressaltar que a 2ª e a 5ª Forças Aéreas (FAE) estavam envolvidas na distribuição desses equipamentos, na medida em que estipulavam as dotações necessárias para a manutenção operacional de cada Unidade Aérea subordinada. Porém, com as suas extinções, em decorrência da reestruturação da FAB, houve uma descontinuidade momentânea no planejamento de distribuição de material de Defesa QBRN após os grandes eventos que ocorreram no país.

A OM da FAB encarregada, inicialmente, pelo treinamento de todos os operadores envolvidos na descontaminação, por ocasião de algum evento de natureza QBRN, foi o Instituto de Medicina Aeroespacial Brigadeiro Médico Roberto Teixeira (IMAE) que, depois de dez anos, continua enfrentando dificuldades para adquirir materiais das mais diversas categorias de itens, muitos com prazos reduzidos de validade, e de realizar a manutenção nos equipamentos existentes.

## 1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

O tema Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear é ao mesmo tempo atual e muito sensível, principalmente quando se considera que um incidente ou acidente envolvendo esses agentes têm elevado potencial de causar mortes em massa. Tais características suscitaram diversos estudos com a finalidade de identificar formas de mitigar, controlar e responder possíveis ações de natureza QBRN abordando, principalmente, os aspectos táticos e operacionais. Contudo, é possível afirmar que a abordagem do tema sob o enfoque logístico ainda é muito incipiente, sendo difícil encontrar trabalhos científicos que analisem modelos atuais da chamada cadeia de suprimentos para esses itens, mesmo quando a pesquisa se expande para estudos internacionais.

A reduzida lista de fornecedores de insumos ou materiais acabados destinados à Defesa QBRN, aliada a uma demanda incerta destes itens potencializam os efeitos danosos da falta de um mapeamento adequado dos processos e são percebidos rapidamente, pois a logística é uma área muito sensível para qualquer empresa ou organização que necessite do seu suporte para se manter. Fatores como a queda do nível de atendimento ou os custos adicionais pelo excesso de material expõem muito claramente a gestão ineficiente.

Face ao exposto, não se pode falar sobre integração, principalmente na logística, sem conhecer perfeitamente como funciona a sua cadeia de suprimentos e como, respeitando suas características, elevar a sua potencialidade com ferramentas consagradas na atualidade.

Nesse sentido, surge o conceito *Supply Chain Management* (SCM), definido pelo *Council of Supply Chain Management Professional* - CSCMP como a estratégia que engloba:

[...]o planejamento e o gerenciamento de todas as atividades envolvidas nas operações de compra de suprimentos, produção e todas as atividades de gerenciamento de logística. É importante ressaltar que também inclui coordenação e colaboração com parceiros de canal, que podem ser fornecedores, intermediários, prestadores de serviço terceirizados e clientes. Em essência, o gerenciamento da cadeia de suprimentos integra o gerenciamento da oferta e demanda dentro das empresas e entre elas. (CSCMP, 2013, p.187, tradução nossa)

Este conceito será mais detalhadamente analisado no Capítulo 5, mas é oportuno destacar que autores como Fleury (1999) defendem que o SCM extrapola a visão clássica da Cadeia de Suprimentos, muito voltada para evitar falhas de fornecimento, e apresenta uma perspectiva mais ampla e gerencial da chamada logística integrada.

O conhecimento dessa perspectiva se torna oportuno quando se depara com situações em que se observa indefinições na estrutura organizacional ou no fluxo de material, como observou-se com os itens destinados à atividade de Defesa QBRN.

Sobre a estrutura organizacional, Drucker (1954 apud Ballou, 2006) defendia a tese de que:

A boa estrutura organizacional não é, por si, garantia de bom desempenho [...] A má estrutura organizacional, no entanto, inviabiliza o bom desempenho, por maior que seja a competência de todos os seus gerentes.

Aperfeiçoar a estrutura organizacional irá, portanto, melhorar sempre o seu desempenho. (Drucker, 1954 apud Ballou, 2006, p.541)

Portanto, resta clara a necessidade de discutir possíveis soluções para a lacuna verificada na questão dos itens DQBRN de modo a garantir um bom desempenho e é nesse sentido que se pretende responder a seguinte questão-problema: de que forma o *Supply Chain Management* (SCM) pode auxiliar na implementação da estrutura logística para os itens destinados à Defesa QBRN na Força Aérea Brasileira?

A linha de pesquisa escolhida para esse trabalho será a de Poder Aeroespacial Brasileiro, Segurança e Defesa.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 **Objetivo geral**

Identificar de que forma o *Supply Chain Management* (SCM) pode auxiliar na implementação da estrutura logística do Material de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (QBRN) na Força Aérea Brasileira.

#### 1.3.2 **Objetivos específicos**

- a) revisar os principais conceitos que balizarão os estudos de *Supply Chain Management* em Defesa QBRN;
- b) descrever, por meio da análise da cadeia de suprimentos da FAB, a estrutura logística atual de Defesa QBRN, desde o seu planejamento até a disponibilidade dos itens para o usuário final;
- c) identificar as possíveis lacunas existentes na estrutura logística atual de Defesa QBRN;
- d) analisar se o *Supply Chain Management* apresenta características que permitam mitigar eventuais falhas na estrutura logística atual dos itens destinados à Defesa QBRN; e

e) identificar qual a estrutura logística, ao utilizar o SCM, permitirá uma a implementação do Material de Defesa QBRN na FAB.

#### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O primeiro capítulo deste trabalho contextualiza a origem da inquietação que motivou o autor a pesquisar sobre o tema, destacando a percepção de que, após os grandes eventos que ocorreram no país, o assunto Defesa QBRN não prosperou no COMAER a ponto de continuar indefinida a responsabilidade da cadeia logística do material destinado ao cumprimento desta missão. Neste capítulo, apresenta-se o problema de pesquisa, a hipótese, a relevância do estudo bem como os objetivos gerais e específicos que foram seguidos ao longo deste trabalho.

O segundo capítulo apresenta a delimitação metodológica e a sua respectiva classificação. Também apresentam-se os métodos de coleta e análise de dados que subsidiam as discussões nos capítulos seguintes. Destacando-se as informações que o autor pretende levantar, as respectivas fontes e o propósito de cada levantamento, visando subsidiar as discussões de cada capítulo da pesquisa de forma a corroborar ou refutar o uso do *Supply Chain Management* como estratégia de implementação da cadeia logística do material destinado à Defesa QBRN na FAB.

No terceiro capítulo apresentam-se os principais autores que abordam conceitos e teorias sobre logística, *Supply Chain Management* e Defesa QBRN. Também são apresentadas as limitações para encontrar trabalhos acadêmicos, nacionais ou internacionais, que tratem do tema sob o enfoque logístico, deixando clara a oportunidade de produzir conteúdo sobre o assunto e o destaque do Exército Brasileiro na abordagem dessa temática, mesmo que sob o enfoque tático e operacional.

O quarto capítulo aborda o tema logística com a discussão dos principais referenciais teóricos, descrevendo a evolução de uma logística voltada para as atividades militares para uma logística empresarial cujo atendimento eficiente das necessidades dos clientes se tornou um diferencial para a sobrevivência e motivou as instituições de ensino a pesquisarem sobre o tema e desenvolverem teorias inovadoras. Também é apresentada a visão das FA brasileiras sobre a importância

das chamadas funções logísticas, com destaque para a função logística suprimento. Ainda, nesse capítulo, apresenta-se a estrutura e atribuições do Comando-Geral de Apoio (COMGAP), organização da FAB vocacionada para o apoio logístico às demais OM que compõem o COMAER. Essa estrutura conta com os Centros de Computação da Aeronáutica (CCA), responsáveis pela gestão do Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS), um sistema informatizado que além de integrar as atividades logísticas suprimento, manutenção e transporte, permite o controle e a gestão de processos administrativos e a integração com o sistema de contabilidade federal (SIAFI).

O quinto capítulo aborda o *Supply Chain Management (SCM)* que será analisado à luz dos conceitos e verificado que não se trata de modismo ou um novo nome para a já conhecida Logística Integrada e sim uma evolução natural do pensamento logístico onde a competição pelo melhor desempenho não se dá mais entre as empresas e sim entre as cadeias de suprimento que colaboram com as empresas envolvidas nos processos. O SCM obriga os gestores a pensarem de forma estratégica e interagir com os *stakeholders*<sup>1</sup> em um relacionamento de confiança e responsabilidade mútua, na troca de informações e compartilhando o planejamento de partes importantes do processo, como os estoques, de forma a reduzir custos, desperdícios e aumentar a eficiência, passando de uma gestão baseada em previsão para uma baseada na demanda.

O sexto capítulo trata da ameaça Química, Biológica, Radiológica e Nuclear e a sua evolução histórica, demandando respostas no sentido de prevenir ou mitigar os seus efeitos com as primeiras ações de Defesa QBRN. Verificou-se o seu elevado grau de destruição em massa, bem como da complexidade em combatê-la em um mundo onde as fronteiras físicas não impedem ações intencionais no sentido de provocar danos de grande impacto nas diversas expressões do poder nacional de um país. Também resta claro nesse capítulo que nem toda ameaça QBRN tem a sua origem militar ou intencional, aumentando ainda mais a necessidade do Estado estar preparado para combater eventos dessa natureza uma vez que muitos dos

---

<sup>1</sup> Um indivíduo ou grupo que será impactado de alguma forma por uma mudança. Eles têm interesse (positivo ou negativo) em como um projeto, iniciativa ou transformação se resolverá. (VITASEK, 2013, p. 181)

itens são de emprego dual e podem ser encontrados com certa facilidade na nossa sociedade.

Ainda no sexto capítulo apresenta-se a evolução da Defesa QBRN nas FA brasileiras, onde se pode perceber o protagonismo do Exército Brasileiro, envolvido diretamente na preparação dos contingentes brasileiros que combateram na segunda grande guerra mundial e se destacando no desenvolvimento de doutrinas nas operações e implantando um sistema próprio: o SisDQBRNEx.

A Marinha do Brasil com uma participação ativa nos primeiros passos do Brasil rumo ao domínio da tecnologia nuclear, desenvolvendo, nessa esteira, grande capacidade no combate a agentes dessa natureza, muito por conta do impulsionamento obtido com o seu envolvimento no programa do submarino nuclear brasileiro (PROSUB), o que lhe permite investimentos significativos em itens de Defesa Nuclear. Finalizando este capítulo, apresenta-se a participação da FAB nos eventos de natureza QBRN, registrando "o batismo de fogo" no caso do Césio 137, em Goiânia, passando pelo incêndio na boate Kiss, em Santa Maria, e a elevação da preocupação com o assunto por conta dos envolvimento da FAB na EVAM DQBRN dos grandes eventos que foram sediados no país (Jogos Mundiais Militares, Copa do Mundo FIFA e Jogos Olímpicos).

O sétimo capítulo se destina às análises preliminares onde aborda-se a estrutura logística atual da FAB para os itens destinados à Defesa QBRN, com verificação através da pesquisa documental, bibliográfica e de entrevistas com especialistas em suprimento técnico se existe uma cadeia de suprimentos para esses itens, o que ensejará na resposta ao segundo objetivo específico deste trabalho. O capítulo também busca identificar a existência de possíveis lacunas na estrutura atual contribuindo para o alcance do terceiro objetivo específico. Também apresenta as principais características do SCM e como essas características permitirão mitigar eventuais falhas na estrutura logística atual dos itens DQBRN, o que responde o quarto objetivo específico desta dissertação.

Por fim, o oitavo capítulo se destina as considerações finais, com a busca da resposta à questão-problema, os resultados encontrados a partir da hipótese e as observações finais da pesquisa, relatando as implicações da pesquisa para a gestão da cadeia de suprimentos da FAB no que se refere aos itens destinados à Defesa QBRN e apresentando oportunidades de pesquisas futuras sobre o tema.

## 1.5 HIPÓTESE

Este estudo supõe que existe uma indefinição de responsabilidades quanto ao planejamento, aquisição e manutenção dos materiais destinados à Defesa QBRN na FAB e o *Supply Chain Management* (SCM) permitirá uma maior visibilidade e integração da cadeia de suprimentos, permitindo a implementação da sua estrutura logística de forma mais eficiente e efetiva.

## 1.6 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

O atual cenário mundial onde os conflitos estão se caracterizando por formas assimétricas e complexas, rompendo inclusive "o pretense monopólio estatal sobre a guerra" (Visacro, 2009, p. 8), eleva a necessidade da preparação para o enfrentamento de ações que envolvam, inclusive, ameaças não convencionais, como às de natureza química, biológica, radiológica e nuclear (QBRN) o que justifica a escolha do tema desta pesquisa uma vez que é possível perceber lacunas dentro da logística de Defesa QBRN na FAB como, por exemplo, a indefinição sistêmica de quem atuará nas fases básicas da logística militar (determinação das necessidades, obtenção e distribuição), inviabilizando uma administração eficiente desses recursos e a carência de legislações que normatizem "as ações, atribuições e responsabilidades de cada nível da função logística de suprimento" (Brasil, 2007, p. 11).

Também é possível, ainda, verificar justificativas e relevâncias para os campos dos estudos das Ciências Aeroespaciais, Estudos de Defesa, Ciência Política e Relações Internacionais, conforme detalhamento a seguir.

### 1.6.1 Campo dos estudos das Ciências Aeroespaciais

Quanto ao campo dos estudos das Ciências Aeroespaciais o trabalho se justifica, pois possui relação direta ao Poder Aeroespacial uma vez que a ação de logística está prevista na Doutrina Básica da Força Aérea (DCA 1-1) e um dos objetivos estratégicos apresentados no Plano Estratégico Militar da Aeronáutica

(PEMAER) é o de “aprimorar a capacidade da FAB no tocante às atividades de Defesa Química Biológica, Radiológica e Nuclear” (Brasil, 2018b, p.39).

A pesquisa também pode ser considerada relevante uma vez que propôs melhorias no processo logístico dos itens de Defesa QBRN o que possibilitaria melhorias no treinamento, na disponibilidade dos meios e na operação dos envolvidos direta e indiretamente na resposta ao perigo QBRN. Tal suporte propiciaria uma resposta melhor à sociedade ao mitigar os efeitos de tais eventos adversos que causam “grande impacto material e ambiental, resultando perdas sociais e econômicas à nação” (Croddy; Wirtz, 2005 apud Fortes, 2012 p.17), ressaltando o aspecto social do trabalho.

Sob o aspecto acadêmico, propiciaria uma abordagem logística do assunto que possui poucos textos científicos sobre o tema. Esse mesmo tema que é explorado pelo Exército Brasileiro, com o foco nas operações terrestres de combate e descontaminação, e pela Marinha do Brasil, por intermédio de Corpo de Fuzileiros, com o foco em doutrina nas ações que envolvam agentes radiológicos e nucleares.

Sob o aspecto profissional, permitiria elevar a capacidade de atuação da FAB em ações de natureza QBRN, otimizando os investimentos em itens na quantidade, qualidade, no local e periodicidade adequada, podendo, inclusive, ser referência para as demais FA no aspecto de logística de Defesa QBRN.

### 1.6.2 Campo dos Estudos de Defesa

Quanto ao campo dos Estudos de Defesa o trabalho se justifica uma vez que, mesmo o Brasil sendo um país com "vocação para a convivência harm nica com outros países" (Brasil, 2020, p. 31), a ameaça QBRN   real e pode ser comprovada em eventos históricos, como o caso da vassoura de bruxa, ocorrido há mais de 30 anos no sul da Bahia, que deixou profundos impactos socioecon micos para o Brasil, que era o maior exportador de cacau do mundo e, atualmente, está na sétima posi o no *ranking* de produ o da fruta. Estimam-se prejuízos na ordem dos bilhões de reais e mais de 200.000 empregos perdidos. O Brasil também foi palco do maior acidente radioativo do mundo ocorrido fora das usinas nucleares, e que deixou centenas de vítimas em Goiânia, o caso do Césio-137, trazendo grande como o

social e com uma participação bem limitada das FA à época. Nesses dois casos pode-se perceber que esses agentes, de forma intencional ou não, podem causar severos impactos financeiros, sociais, psicológicos e à saúde da população, reforçando o aspecto social de um emprego mais eficiente da FAB em ações de Defesa QBRN.

Sob o aspecto acadêmico vislumbra-se uma possibilidade de levar ao conhecimento dos estudiosos na área de Defesa um novo olhar sobre a gestão da cadeia de suprimentos para esses itens, em que a interação entre os diversos elos da cadeia produtiva por meio do SCM pode permitir também uma melhor análise da cadeia dos consumidores, podendo instigar novas pesquisas sobre a temática: cadeia de consumidores de itens destinados à Defesa QBRN.

Sob o aspecto profissional também se percebe um potencial do estudo para apontar pontos de interface para uma interoperabilidade entre FA, forças auxiliares e demais órgãos públicos ou de natureza privada, pois todos estão sujeitos, direta ou indiretamente, aos riscos QBRN, podendo ser afetados com elevado grau de severidade. Também é possível perceber que ações conjuntas do Estado com o setor privado não podem ser descartadas, principalmente em situações com grande atrito ou imprevisibilidade, como é o caso de ações intencionais ou não de agentes QBRN. Ao mapear os processos de planejamento, obtenção, distribuição poder-se-ia comparar com os similares das demais FA e órgãos públicos o que poderá trazer ideias inovadoras e de grande alcance.

### **1.6.3 Campo da Ciência Política**

Quanto ao campo da Ciência Política, o trabalho se justifica ao verificar que é dever do Estado prover os meios de defesa da sociedade de uma série de ameaças, internas ou externas, provocadas de forma intencional ou não como epidemias, biorrisco/bioterrorismo, acidentes envolvendo produtos químicos, radiológicos ou nucleares, etc... que, pelo sentimento de insegurança, podem criar o caos social, afetando a economia, a ordem pública e, em situações mais graves, a soberania nacional.

Como a FAB é uma instituição com visibilidade e credibilidade, a implantação de uma adequada estrutura logística de Defesa QBRN permitirá ações mais

eficazes, contribuindo para a sensação de segurança, o controle, a defesa e integração do território nacional, ajudando com as demais estruturas do Estado na garantia da lei e da ordem, esses impactando diretamente no aspecto social.

Sob o aspecto acadêmico pode-se observar que somente em momentos de tensão/comoção é que assuntos envolvendo a Defesa QBRN vem à tona trazendo consigo lacunas que, sem a devida análise crítica e a pertinente exploração científica, ficam relegadas para um plano secundário até que se ocorra nova eventualidade. Portanto, se torna relevante uma abordagem pragmática envolvendo a inserção das FA nas ações do Estado para a segurança e defesa, prevendo também uma possível relação civil-militar, por intermédio da gestão da cadeia de suprimentos, como no compartilhamento de fases onerosas do processo logístico, por exemplo: a manutenção de estoques.

Todas as FA têm em comum o interesse de garantir a soberania nacional, cada uma empregando os seus meios para garantir o poder do Estado frente às ameaças internas ou externas e esta pesquisa trouxe luz à discussão de como aperfeiçoar os meios nacionais, em especial os disponíveis na Força Aérea Brasileira, de forma a permitir uma sinergia para o alcance do objetivo comum no que se refere à Defesa QBRN, trazendo um ganho profissional não apenas no emprego do meio, mas em todo o fluxo logístico.

#### **1.6.4 Campo das Relações Internacionais**

Quanto ao campo das Relações Internacionais o trabalho se justifica ao passo que a FA com uma elevada eficiência na pronta resposta de eventos envolvendo agentes QBRN se torna elemento dissuasório para possíveis ações dessa natureza, refletindo em projeção internacional da FAB e do país, podendo atuar em ações de aspecto social como em ajuda humanitária para países fronteiriços com o Brasil, fortalecendo relações diplomáticas e gerando oportunidades para a nossa economia nos envolvimento decorrentes. Tal cenário traria visibilidade que poderiam colocar o nosso país em situação de destaque uma vez que a logística de Defesa QBRN também poderá não estar completamente consolidada nos países vizinhos.

Sob o aspecto acadêmico, após pesquisa em diversas plataformas e banco de dados, não foram encontrados autores com abordagem logística do assunto

“Defesa QBRN”, sendo oportuno um enfoque que possibilite intercâmbios internacionais com vista à divulgação das boas práticas.

Sob o aspecto profissional a possibilidade de interoperabilidade logística internacional, para ações DQBRN, tem o potencial de elevar as capacidades dos meios de projeção do poder nacional a um nível ainda não observado na América Latina (AL), principalmente se for conciliada a *expertise* da logística militar com a capacidade de atendimento existentes no meio civil dos diversos países.

## **2 METODOLOGIA**

Para a correta elaboração de um trabalho acadêmico faz-se necessário o estabelecimento dos métodos científicos utilizados e a descrição dos procedimentos que foram seguidos na realização da pesquisa. Sua organização, no entanto, é ditada de acordo com as peculiaridades inerentes a cada tipo de pesquisa (Gil, 2007).

### **2.1 DELIMITAÇÃO**

#### **2.1.1 Geográfica**

O trabalho foi realizado estudando o fluxo do material destinado às atividades de Defesa QBRN e os objetos de pesquisa são as Organizações Militares da Força Aérea Brasileira que interagem nesse fluxo de material.

#### **2.1.2 Temporal**

A pesquisa levantou dados documentais relativos às atividades de Defesa QBRN na FAB desenvolvidas no intervalo temporal compreendido entre os anos de 2011, ano em que houve incremento da participação da FAB em atividades relativas à Defesa QBRN, por ocasião da participação em eventos de visibilidade internacional (Jogos Mundiais Militares, em 2011, Copa do Mundo, em 2014, e as Olimpíadas/Paralimpíadas, em 2016) e o ano de 2022.

### 2.1.3 Teórica

A presente pesquisa se volta para a área de logística com o foco na análise dos processos referentes aos fluxos do material destinado à Defesa QBRN utilizados pela FAB, abrangendo etapas que vão desde o levantamento das necessidades até o recebimento do material pelos operadores. Também verificou-se como é realizada a gestão da cadeia de suprimentos desses itens e como o uso da estratégia *Supply Chain Management (SCM)* poderia impactar positivamente nessa gestão.

Portanto, apresentaram-se conceitos relativos à logística, cadeia de suprimentos, *Supply Chain Management* e Defesa QBRN.

Como marco para delimitar a atualidade dos trabalhos acadêmicos utilizados na revisão teórica e considerados como válidos para a busca nas bases de dados, este autor estabeleceu, pelo critério tempo, os trabalhos apresentados nos últimos 10 anos, utilizando-se para tal pesquisa as bases de dados do Scopus e Web of Science (WoS).

A escolha dessas bases de dados se justifica uma vez que a base de dados Scopus é considerada, conforme o portal de periódicos da Capes (2016, p.3),

A maior base de dados de resumos e citações de literatura revisada por pares, com ferramentas bibliométricas para acompanhar, analisar e visualizar a pesquisa. O Scopus contém mais de 22.000 títulos de mais de 5.000 editores em todo o mundo, abrangendo as áreas de ciência, tecnologia, medicina, ciências sociais e Artes e Humanidades. Além disso, contém mais de 55 milhões de registros que remontam a 1823, dos quais 84% possuem referências que datam de 1996 (Capes, Portal de Periódicos, 2016, p. 3).

Já a base de dados Web of Science (WoS) se destaca por ser “uma Base de Dados multidisciplinar que indexa somente os periódicos mais citados em suas respectivas áreas” (Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade – FEA/USP, 2023, p. 1).

## 2.2 TIPOS DE PESQUISA

### 2.2.1 Quanto aos Procedimentos

No que se refere aos procedimentos metodológicos, adotou-se como ponto de partida o tipo de pesquisa bibliográfica e documental, para consulta de obras e documentos que clarificaram o referencial teórico utilizado para os conceitos apresentados.

O objetivo da pesquisa bibliográfica para o presente estudo possuiu um propósito duplo, pois proveu a necessária fundamentação teórica e, ao mesmo tempo, o "estado da arte" relativo ao conhecimento do tema abordado no trabalho (Gil, 2010).

**Quadro 1** — Pesquisa bibliográfica

Informações que se pretendeu levantar	Delimitação dos conceitos, aspectos, modelos de logística, cadeia de suprimentos, <i>Supply Chain Management (SCM)</i> e Defesa QBRN.
Fonte	Livros e artigos científicos.
Propósito	Estruturação da coleta, análise e discussão da pesquisa. Como a SCM pode contribuir para a implantação da estrutura logística do material destinado à Defesa QBRN?

Fonte: O autor (2023)

Além de complementar a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental permitiu acompanhar a evolução da temática QBRN na FAB, verificar os primeiros passos na dotação de material e as possíveis tentativas de implantar uma estrutura logística para os materiais dessa natureza.

Também foi possível identificar progressos, estagnação ou involução e o status atual da estrutura de suporte logístico, tendo sido fonte de dados quantitativos relativos aos investimentos e demandas de natureza QBRN na FAB.

**Quadro 2** — Pesquisa documental

Informações que se pretendeu levantar	Padrões de ações que identifiquem OM da FAB com vocação para atividade logística e sua estrutura atual. O status atual da estrutura logística do material destinado à Defesa QBRN, alterações de processos logísticos após a reestruturação da FAB, atribuições de responsabilidades relativas ao material QBRN, identificação das atividades finalísticas das OM da FAB que estão envolvidas nas atividades QBRN, indicadores de investimentos, demandas e resultados.
Fonte	Legislações, normas internas, Regimento Interno, Diretrizes, Manuais, Atas e relatórios de planejamento QBRN.
Propósito	Identificar a estrutura logística de apoio à missão finalística da FAB e como ela pode

	<p>contribuir para a implantação da estrutura logística para os itens destinados à Defesa QBRN.</p> <p>Identificar a origem do envolvimento da FAB na atividade de defesa QBRN, sua evolução, status atual e possíveis impedimentos dos avanços no estabelecimento da estrutura logística do material destinado à Defesa QBRN.</p>
--	--

Fonte: O autor (2023)

Também, por intermédio de pesquisa bibliográfica e documental, identificou-se possíveis pontos de convergência ou divergência ao comparar a forma atual de planejamento e gestão dos itens destinados à Defesa QBRN utilizada pela FAB com a proposta ao utilizar o *Supply Chain Management*, o que permitiu uma análise crítica e reflexiva, auxiliando no atendimento dos objetivos específicos do trabalho.

Uma ferramenta de grande valia para o presente estudo foi o levantamento por meio de questionários. Um tipo de pesquisa que, segundo Gil (2007, p. 50), caracteriza-se

[...] pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer. Basicamente, procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obterem-se as conclusões correspondentes aos dados coletados.

O questionário foi utilizado como um dos meios de entender o fenômeno pesquisado e auxiliou no diagnóstico da percepção dos profissionais envolvidos nas atividades logísticas dos itens destinados à Defesa QBRN, desde o seu planejamento até o cliente final desse processo (o usuário dos itens/equipamentos).

**Quadro 3** — Levantamento por meio do Questionário de Identificação do Fluxo Logístico do Material de Defesa QBRN

Informações que se pretendeu levantar	<p>Conhecimento da estrutura logística de suprimentos na FAB.</p> <p>Conhecimento da estrutura logística dos itens destinados à Defesa QBRN. Quais as características seriam as desejáveis para itens com as peculiaridades daqueles utilizados na Defesa QBRN.</p>
Fonte	Especialistas em suprimento técnico, em atividade na FAB, que trabalham ou trabalharam em OM que fazem ou fizeram parte do fluxo de material destinado à Defesa QBRN nos últimos 12 anos.
	Verificar se houve uma evolução na estrutura logística do material destinado à Defesa QBRN e se a estrutura atual é reconhecida pelos profissionais que trabalham com esse tipo de material/equipamento.

Propósito	<p>Mapear a estrutura logística existente e verificar se existem lacunas a serem preenchidas ou processos a serem aperfeiçoados.</p> <p>Identificar as características que permitem a utilização do SCM como forma de melhorar os processos envolvendo a logística do material destinado à Defesa QBRN.</p>
-----------	---

Fonte: O autor (2023)

### 2.2.2 Quanto aos Objetivos

Levando em consideração o objetivo geral, a pesquisa foi classificada como do tipo descritiva, pois objetivou, além de identificar por meio da análise da cadeia de suprimentos da FAB, a estrutura logística atual de Defesa QBRN, estabelecer a correlação entre esta estrutura e aquela que, ao utilizar o SCM, permitiria a implantação de uma estrutura logística eficiente para os materiais destinados à Defesa QBRN na FAB.

### 2.2.3 Abordagem Metodológica

O método de abordagem adotado para este trabalho foi o indutivo, pois a partir de observações e análises particulares buscou-se alcançar leis e teorias (MARCONI; LAKATOS, 2010) e a forma escolhida para abordar o problema foi a quali-quantitativa uma vez que além de quantificar estatisticamente os dados obtidos nos questionários e nas pesquisas documentais e bibliográficas, por intermédio da estatística descritiva inferencial e com o auxílio dos *softwares* SPSS Statistics, versão 29 e Microsoft Excel, versão 2204, foram analisadas questões subjetivas que afetam diretamente a implantação de uma estrutura logística para os itens destinados à Defesa QBRN como, por exemplo, o impacto de fatores como tempo de OM e experiência com os temas logística e Defesa QBRN na realização de suas tarefas laborais.

Para a análise qualitativa foi utilizada a Análise de Conteúdo (Bardin, 2016) uma vez que, através dos princípios básicos propostos pela autora (organização, codificação e categorização), foi possível alcançar resultados significativos e fiéis que puderam propor inferências, adiantar interpretações e até mesmo levar o analista a descobertas imprevisíveis. Essa análise foi feita com a ajuda do *software* Iramuteq que possibilita uma variada possibilidade de análise de dados textuais,

podendo ser uma simples regularidade de palavras, visto na lexicografia básica, como também realiza análises de similaridade, nuvens de palavras ou classificações hierárquicas. A escolha de software para a pesquisa qualitativa se justifica uma vez que otimiza a organização de dados, com redução de tempo e maior segurança, viabiliza diferentes tipos de análises de dados; confere maior rigor metodológico à pesquisa (De Oliveirasalvador et al., 2018).

Também corroborou para a escolha da forma de abordagem que “[...]a pesquisa de predominância quali-quantitativa pode ser utilizada para explorar melhor as questões pouco estruturadas, os territórios ainda não mapeados, os horizontes inexplorados, problemas que envolvem atores, contextos e processos.” (Ensslin; Vianna, 2008, p.8).

#### 2.2.4 Natureza da Metodologia

A natureza da metodologia foi a aplicada, uma vez que “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigida à solução de problemas específicos” (Kauark *et al.* 2010, p.25).

### 2.3 UNIVERSO E AMOSTRA

Considerando que o objeto de estudo é a logística do material de Defesa QBRN na FAB, o fluxo do material desde o seu planejamento até a sua entrega para o responsável por sua guarda e fornecimento nas diversas Unidades operadoras, o público-alvo objeto da pesquisa foi composto por especialistas em suprimento técnico (oficiais e graduados), em atividade na FAB, que atuam ou tenham atuado em OM que fazem ou fizeram parte do fluxo de material nos últimos 12 anos em OM com o material utilizado na Defesa QBRN.

A escolha de respondentes do questionário, Apêndice B, formados pela FAB, no Quadros de Suboficiais e Sargentos em Suprimento Técnico (QSS BSP), de Oficiais Especialistas da Aeronáutica em Suprimento Técnico (QOEA SUP) e no de Oficiais Especialistas em Suprimento Técnico (QOESUP), se justifica na medida em que esses profissionais, conforme o Plano de Unidade Didáticas (PUD) dos seus cursos, possui em seu currículo escolar a comprovação de que detém

conhecimentos da cadeia de suprimentos, com seus fluxos logísticos que permeiam todas as fases básicas da logística militar. Também é possível comprovar nos respectivos Planos de Desempenho de Especialidades (PDE) do Quadro de Suboficiais e Sargentos, Manual do Comando da Aeronáutica<sup>2</sup> (MCA) 39-6/2021, e no Perfil Profissional dos Oficiais da Aeronáutica – PPOA (MCA 36-9/2023) que os quadros possuem as competências necessárias para a boa aplicação das “atividades logísticas de suprimento na gestão dos recursos materiais, com precisão” (Brasil, 2021, p.206).

No processo de delimitação dos respondentes, dentro dos quadros QSS BSP, QOEA SUP e QOESUP, foi considerada a opinião dos militares em atividade na FAB que trabalham ou trabalharam em OM que esteve ou ainda está diretamente envolvida em atividades logísticas dos materiais destinados à Defesa QBRN, a saber: Instituto de Medicina Aeroespacial Brigadeiro Médico Roberto Teixeira (IMAE), Diretoria de Saúde da Aeronáutica (DIRSA), Centro de Catalogação da Aeronáutica (CECAT), Subdiretoria de Abastecimento (SDAB), Grupo Logístico de Campo Grande (GLOG-CG), Grupo Logístico do Galeão (GLOG-GL), Grupo Logístico de Santa Cruz (GLOG-SC), Base Aérea dos Afonsos (BAAF) e o Terceiro do Oitavo Grupo de Aviação (3º/8º GAv).

## 2.4 COLETA DE DADOS

Para alcançar o máximo de respondentes o autor utilizou, como instrumento de pesquisa, questionários estruturados uma vez que é um procedimento mais ágil e com menor influência do pesquisador. Destacando-se o fato de que a pesquisa não abordou assuntos que demandassem respostas de cunho particular, ou seja, foram tratados assuntos de natureza técnica/funcional. Os questionários foram elaborados por este autor que aplicou ao público-alvo por meio de mídia eletrônica, *Google forms*, sem o auxílio de membros adicionais na equipe, com início no mês de outubro do ano de 2023.

---

<sup>2</sup> “É a publicação de caráter diretivo, informativo ou didático, destinada a regular e a divulgar assuntos relacionados com a doutrina, o ensino, a instrução, a técnica, o emprego de unidades, de equipamentos e de armamentos, podendo, ainda, completar matéria já tratada em outras publicações oficiais. Os Manuais podem, também, ser usados para compilação de matérias, tais como: os glossários, os dicionários, as relações de abreviaturas, siglas e símbolos” (Brasil, 2011, p. 12).

#### 2.4.1 Tratamento e análise das evidências

Todas as informações coletadas durante os estudos foram tratadas com a devida ética e sigilo necessários para não comprometer a integridade da pesquisa e dos colaboradores, ficando disponíveis para consulta dos órgãos de controles pertinentes, nos prazos previstos em lei.

Importante destacar que o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética na Plataforma Brasil, recebendo o parecer de nº 5.161.017, aprovando-o, sem nenhuma restrição ou conflito ético e atendendo a todas as exigências do Comitê, conforme Parecer Consubstanciado do CEP, em anexo à dissertação (Anexo B).

As informações coletadas foram tabuladas e organizadas em programa de tabulação de dados Excel e gerou gráficos e tabelas para uma melhor visualização e entendimento. Na tabulação foram ranqueadas as respostas de forma a identificar uma possível concentração que caracterizasse aderência maior dos respondentes àquela opção. Finalmente, realizou-se uma análise dos dados, tendo como base os referenciais teóricos abordados, com o intuito de verificar se foram encontradas respostas para o problema inicialmente proposto e, conseqüentemente, se o objetivo geral foi alcançado.

#### 2.4.2 Limitações metodológicas

Considerando que todo método de pesquisa apresenta limitações (Vergara, 2014), faz-se necessário aduzir alguns obstáculos ao trabalho científico ora desenvolvido.

Inicialmente, houve dificuldade de entrevistar todos os profissionais da FAB que atuaram com os materiais utilizados na Defesa QBRN, uma vez que muitos já não se encontram na ativa e o tempo destinados à pesquisa não permitiu uma busca no sentido de localizar todos os possíveis colaboradores com o trabalho em tela, levando a necessidade de restringir a pesquisa aos profissionais ainda em atividade na FAB.

Também se apresentou como limitação metodológica o fato de o pesquisador ter atuado como um dos precursores do recebimento e distribuição dos materiais destinados à Defesa QBRN na FAB. Inclusive, tendo atuado como usuário final de

parte desses itens, ao compor o quadro de aeronavegantes do Terceiro do Oitavo Grupo de Aviação (3º/8º GAv), o que pode ter induzido certa tendência na interpretação dos dados da pesquisa. Essa mesma pesquisa que é considerada por Vergara (2003) a atividade básica da ciência.

A atividade básica da ciência é a pesquisa. Todavia, convém não esquecer que as lentes do pesquisador, como as de qualquer mortal, estão impregnadas de crenças, paradigmas, valores. Negar isso é negar a própria condição humana de existir. Refuta-se, portanto, a tão decantada neutralidade científica (Vergara, 2003, p. 11)

Ao se considerar a pesquisa um "processo formal e sistemático que visa à produção, ao avanço do conhecimento e/ou à obtenção de respostas para problemas mediante emprego de método científico" (Brasil, 2012, p. 2), buscou-se, no decorrer desse trabalho, a imparcialidade com a utilização de ferramentas metodológicas com a mais rigorosa observação das teorias que, segundo Lancey (1999), devem ser aceitas à luz de critérios que são completamente distintos dos comprometimentos com respeito a valores sociais e morais.

Ao final do trabalho apresentou-se uma proposta embasada cientificamente, sob o formato de relatório técnico (Anexo A), da abordagem sistêmica da Logística de Defesa QBRN na FAB, que possibilite a implantação de uma estrutura logística para os itens destinados à Defesa QBRN na FAB, potencializando, com a utilização do SCM, a utilização do recurso informacional SILOMS e impactando positivamente em fatores almejados na logística como, por exemplo, resiliência e flexibilidade o que resultará em melhor pronta resposta da Força Aérea às ameaças Biológicas, Nucleares, Químicas e Radiológicas.

### **3 ESTUDOS SOBRE SCM E DEFESA QBRN**

O presente trabalho suscitou uma pesquisa inicial para a verificação de estudos anteriores sobre o tema *Supply Chain Management* (SCM) para itens QBRN, principalmente nas áreas de Defesa, Engenharia e Administração, solos férteis para o desenvolvimento de trabalhos científicos que pudessem trazer à tona o pensamento crítico e reflexivo sobre um assunto atual e desafiador.

Como ponto de partida para pesquisa realizou-se o levantamento dos descritores que servissem de balizadores para a escolha dos trabalhos relacionados ao assunto objeto do estudo. Tal escolha teve como objetivo verificar, no meio acadêmico, as principais produções que poderiam servir de referência para embasar, justificar, fornecer novas fontes de consulta, modelos de pesquisa ou até mesmo servir de contraponto para o enfoque logístico apresentado para a implantação de uma estrutura logística adequada para os itens destinados à Defesa QBRN na FAB.

### 3.1 Resultado dos descritores

Optou-se pelo uso, em inglês dos descritores “SCM”, “CBRN”, “CBRN Defense”, “Supply chain management”, “Chemical, Biological, Radiológico e Nuclear” e “Logistics”. A única exceção feita foi para a utilização dos descritores “QBRN” e “Defesa QBRN”, empregados no idioma português com o fito de identificar as publicações brasileiras abordando o tema.

Como marco para delimitar a atualidade dos trabalhos considerados como válidos para a busca nas bases de dados, estabeleceu-se como critério os trabalhos apresentados nos últimos 10 anos, e as bases de dados do Scopus e Web of Science.

Também utilizou-se o recurso da busca automática nas bases de dados por intermédio de *strings*, modalidade de pesquisa que permite a combinação de palavras e termos de forma a selecionar publicações que contenham em seu conteúdo menção aos descritores selecionados, com os critérios de inclusão ou exclusão no comandamento da busca.

Para essa dissertação, o *string* de busca adotado foi: “( ( **cbrn OR "cbrn defense" OR ( Nuclear AND Biological AND Radiological AND ( Chemical OR Chemistry ) ) ) AND ( Logistics OR "Supply chain management" ) )” e o filtro de busca direcionado para os TÍTULOS, RESUMOS E PALAVRAS-CHAVE, cujo retorno obteve-se as publicações da Tabela 1.**

Tabela 1 — Publicações encontradas com os descritores de *string* de busca

TÍTULO	ABORDAGEM	BASE DE DADOS
Cooperative Use of Autonomous Systems to Monitor Toxic Industrial Materials and Face Accidents & Contamination Crises	ENGENHARIA	Scopus
Islamic Extremism and CBRN Terrorism	SOCIAL	Scopus / WoS
Establishing the Domains of a Hospital Disaster Preparedness Evaluation Tool: A Systematic Review	SAÚDE	Scopus / WoS
Outbreak: A Comprehensive Analysis of Biological Terrorism	SOCIAL	Scopus / WoS
The Siege: Religious-Inspired Actors and CBRN Weapons	SOCIAL	Scopus / WoS
An immersive virtual reality platform for training CBRN operators	OPERACIONAL	Scopus / WoS
Prediction of tumor control in 90Y radioembolization by logit models with PET/CT-based dose metrics	SAÚDE	Scopus
An interactive web-based decision support system for mass dispensing, emergency preparedness, and biosurveillance	OPERACIONAL	Scopus / WoS
Robotnik—professional service robotics applications with ROS	ENGENHARIA	Scopus
Disaster management in case of CBRNe events: an innovative methodology to improve the safety knowledge of advisors and first responders	OPERACIONAL	Scopus
Intermediate physics for medicine and biology, fifth edition	SAÚDE	Scopus
Liberalism's last hurrah: The presidential campaign of 1964	SAÚDE	Scopus
Detection and neutralization of threats from improvised explosive devices (types CBRN-CIED)   Otkrivanje i neutralizacija ugroza od improviziranih eksplozivnih naprava (tipa CBRN-CIED)	ENGENHARIA	Scopus
Decontamination modules formed by the Czech armed forces chemical corps	OPERACIONAL	Scopus / WoS
Innovative 3D textile structures for soft body armor protection: The EPIDARM project	SAÚDE	Scopus
Weapons of Mass Destruction and Terrorism	OPERACIONAL	WoS

**Fonte:** Desenvolvido pelo autor (2023).

Ao se utilizar *string* de busca em idioma português, para a mesma combinação de palavras, termos e filtro de busca (**QBRN OR "Defesa QBRN" OR QBRN OR NBQR OR (nuclear AND biológico AND radiológico AND químico) AND (logística OR "Gerenciamento da cadeia de suprimentos")**) não foi possível identificar nenhuma obra nas bases de dados Scopus e WoS relativos à cadeia de suprimentos.

Ao ampliar a busca de publicações envolvendo a temática Defesa QBRN, por parte das FA brasileiras, utilizando-se dos descritores “DQBRN” e “DBNQR”, foi possível observar que, em nível nacional, o Exército Brasileiro se destaca na quantidade de publicações que versam sobre o assunto QBRN e a FAB é, dentre as

FA, a que menos tem conteúdo publicado sobre a mesma temática, aumentando a inquietação sobre a importância em se discutir novas propostas que de alguma forma sirvam de alternativa para resolver problemas práticos e que afetam a toda população do nosso país, direta ou indiretamente.

Na ausência de outros trabalhos sobre a mesma temática que servissem de guia para identificar a evolução do tema escolhido para pesquisa, optou-se por identificar referenciais teóricos com temas relevantes que se aproximassem da hipótese proposta de que o uso do SCM poderá auxiliar na implantação de uma estrutura logística para os itens destinados à Defesa QBRN na FAB, verificando-se a possibilidade da aplicação da perspectiva apresentada por autores como Covarrubias (2005) e Enzo (2011) apud Azevedo (2013, p. 49) que asseveram sobre a necessidade de “ruptura de alguns modelos tradicionais de administração e com a introdução de uma nova cultura organizacional que promova um ambiente adequado ao processo de inovações no setor de Defesa” a chamada “Transformação da Defesa”. Essa transformação está voltada para atender uma possível demanda da chamada “Guerra do futuro” abordada em cenários prospectivos em artigo apresentado por Neto (2019), uma análise voltada para a capacitação do Exército Brasileiro (EB) com o aproveitamento do efeito *spin-off* das inovações existentes no âmbito civil. Efeito benéfico e almejado em um país que queira se destacar no concerto das nações e, para tal, precisa fortalecer a sua Base Industrial de Defesa (BID) em um desafio conjunto entre os setores civis e públicos.

Nesse diapasão, o artigo apresentado por Lange (2008), sob o título de “Desafio Conjunto para o Exército e para a Indústria de Defesa” vem ao encontro da necessidade de fortalecimento da confiança, integração e sinergia entre atores atuantes na cadeia de suprimentos (fornecedores e consumidores), o que coaduna perfeitamente com a filosofia do SCM.

Como forma de estruturar o problema de pesquisa, foram adotados os conceitos de *Supply Chain Management* de Fleury, Pozo e Ching (1999, 2000 e 2010) e de Atividade de Defesa QBRN do Manual EB 70-MC-10.233 (Brasil, 2017) e do Departamento de Defesa Americano - DoD (EUA, 2018), todos reconhecidos em suas respectivas áreas de conhecimento.

Visando estabelecer as fronteiras do conhecimento referente ao tema, optou-se por utilizar como referência artigos científicos que abordassem assuntos

correlatos ao tema QBRN e que impactassem diretamente na cadeia de suprimentos como o trabalho apresentado por Naor e Bernardes (2016) que versa sobre o apoio logístico na forma de cadeia de suprimento autossuficiente, que atua em um ambiente caótico e incerto, mesmo ambiente esperado para ações de Defesa QBRN. Os autores defendem que a estrutura militar facilita a preparação para operações através do treinamento formal, processo de seleção e vantagem de orçamento anual destinado às FA para realizar as práticas necessárias ao pronto emprego. Essa mesma estrutura foi abordada neste trabalho científico de forma a potencializar o processo logístico ao utilizar uma forma hierarquizada bem definida de outros fluxos logísticos para atendimento de itens, como os considerados aeronáuticos.

Um aspecto muito relevante é a relação inversamente proporcional entre a segurança e a liberdade abordada por Lentzos e Rose (2009), que traz uma visão realista sobre o quão difícil será manter um equilíbrio adequado entre ambas. Também foi muito importante a análise feita dos aspectos de planejamento de contingência, proteção e resiliência. A abordagem do fluxo de trabalho no Reino Unido em caso de guerra suja, com o programa Resiliência QBRN, está focado no equilíbrio entre a liberdade e a segurança, situação esperada em nosso país em caso de ameaça QBRN, também trará elementos importantes na elaboração do fluxo de suprimento em momentos de conflito, pois a logística de material deve ser estruturada para situações que demandem maior flexibilidade em virtude da degradação do ambiente encontrado pelos diversos atores envolvidos direta e indiretamente no apoio.

Considerando o atual cenário brasileiro de restrições, sejam econômicas, de pessoal qualificado e, principalmente, de suporte de material de apoio, percebe-se na monografia elaborada por Tompkins (2018) o quão importante será estabelecer parcerias de trabalho, seja com as demais FA, forças auxiliares e, até mesmo, contando com a participação de voluntários, algo considerado vital para que uma atividade tão complexa como a Defesa QBRN possa lograr êxito.

Outro aspecto relevante que corrobora com a hipótese deste trabalho acadêmico é o da abordagem utilizada pelo autor para detalhar o *design* da força de defesa QBRN mediante o cenário de restrições financeiras “fazer mais, sem mais” e o emprego de força voluntária enxuta, adaptável, flexível, com número significativo

de opções em caso de conflito. Tal abordagem desperta ainda mais interesse do leitor ao verificar que se existe essa preocupação com os recursos disponíveis em um país considerado referência nos assuntos de segurança e defesa (EUA) o mesmo deveria existir em países menos privilegiados em sua economia, como é o caso do Brasil.

Ao tratar de economia e do trabalho em parceria não se pode esquecer um importante ator que faz muita diferença em momentos de grandes calamidades, a iniciativa privada. Não se pode ignorar que todos poderão sofrer impactos negativos em eventos QBRN e que precisarão contribuir para que a sociedade retome o mais rápido possível a sua condição de normalidade.

A Parceria Público Privada, como defendida por Jhonson et. al. (2019), deve existir e contribuir para o trabalho de Defesa QBRN, principalmente para situações em que as condições de mercado não atraem adequadamente o envolvimento da indústria. Também se faz relevante a necessidade apresentada pelo mesmo autor de tratar com especial atenção as barreiras para a destruição e compartilhamento internacional desses itens (legais, regulatórias e de logística). Nesse sentido, o envolvimento político se faz presente e determinante para o sucesso da atividade e deve constar no trabalho acadêmico não apenas por figurar na Política Nacional de Defesa (PND), mas por ser estratégico e indissociável das principais fases da logística (planejamento, obtenção e distribuição).

#### **4 LOGÍSTICA**

A origem da palavra logística é incerta, o que traz alguns debates entre autores na defesa da sua etimologia. Ao mesmo tempo que existem aqueles que creditam o seu surgimento com o uso do verbo francês *loger*, significando acolher ou alojar, principalmente devido a importância dada ao seu emprego pelo Barão Antoine-Henri Jomini, considerado o primeiro a defini-la como essencial para a preparação e manutenção de qualquer campanha, criando a "definição de logística militar como sendo tudo ou quase tudo, no campo das atividades militares, exceto o combate" (DEL RE, 1955 apud BRAZ, 2004, p.27), outros autores defendem uma origem bem mais remota, com o uso do termo *logistikas* pelos gregos, com o significado matemático de cálculo, raciocínio.

Independente da sua origem, a atividade logística é utilizada desde os primórdios da humanidade, decerto que de forma rudimentar, sendo restrita pelo sistema existente, à época, de transporte e armazenagem que "obrigava as pessoas a viverem perto das fontes de produção e as limitava ao consumo de uma escassa gama de mercadorias" (Ballou, 2006, p. 25).

No entanto, o senso comum entre estudiosos do tema é o de que a atividade logística se desenvolveu consideravelmente pela necessidade de atendimento dos objetivos militares, pois enquanto a tropa deslocava o suporte adequado de suprimentos como: alimentos, vestimentas, armamentos e munições, tornava possível cumprir a missão planejada pelos comandantes.

Essa influência do meio militar pode ser percebida quando se verifica algumas definições encontradas em dicionários como a do Webster's New Encyclopedic Dictionary, que diz que o termo logística é "o ramo da ciência militar que lida com a obtenção, manutenção e transporte de material, pessoal e instalações" (Webster's New Encyclopedic Dictionary, 1993 apud Ballou, 2006, p. 27).

Não se pode negar que o impulso às atividades militares provocado pela logística trouxe à tona o tema no meio acadêmico, principalmente após a segunda guerra mundial, onde percebe-se uma exploração do assunto focando o meio empresarial. Não sendo por acaso que em 1950 a logística foi incorporada pela Universidade de Harvard - EUA como uma disciplina, nas cadeiras de Engenharia e Administração de Empresas, muito pelas experiências militares, condições econômicas e tecnológicas (MENDES, 2000) onde a pressão dos consumidores por custos menores fez os administradores verem a logística como uma oportunidade de otimizar os negócios, contribuindo para o seu desenvolvimento.

A capacidade de redução de custos impulsionou os estudos sobre logística, até então restrito aos planejamentos de etapas distintas de produção, transporte e armazenagem, para uma natural evolução que abarcasse as atividades empresariais mais amplas, com objetivos distintos das atividades militares, fazendo surgir conceitos como o do *Council of Logistics Management (CLM)*, onde:

A logística é o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e **economicamente eficaz** de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relativas desde o ponto de

origem até o de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes (Ballou, 2006, p. 27, grifo nosso).

Sob um viés mais estratégico, com a finalidade de obter vantagem competitiva, surgiram novos conceitos como o de Cadeia de Suprimentos, que segundo Meindl, 2003:

Engloba todos os estágios envolvidos direta ou indiretamente no atendimento de um pedido de cliente, como fornecedores, fabricantes, transportadores, armazenadores, distribuidores, varejistas e o próprio cliente, assim como prestadores de assistência técnica e qualquer outro que represente etapas do processo de produção e comercialização de produtos e serviços (Meindl, 2003 apud Barbieri et. al 2009, p. 56).

Pode-se perceber uma aproximação dos conceitos, o que poderia trazer certa confusão para aqueles que possuem pouca familiaridade com o tema logística, contudo, para o presente trabalho, logística e cadeia de suprimentos serão tratados como conceitos distintos onde a logística é parte integrante do processo da cadeia de suprimentos, não se confundindo com a própria cadeia como um todo. Ou seja, a cadeia de suprimentos é um conceito mais amplo e se associa a integração dos fluxos logísticos verificados nas diversas etapas que compõem o fluxo do material (Meindl, 2003 apud Barbieri et. al 2009).

#### 4.1 Logística nas Forças Armadas Brasileiras (FA)

A Constituição da República Federativa do Brasil traz em seu artigo 142 que:

As Forças Armadas, constituídas pela Marinha, pelo Exército e pela Aeronáutica, são instituições nacionais permanentes e regulares, organizadas com base na hierarquia e na disciplina, sob a autoridade suprema do Presidente da República, e destinam-se à defesa da Pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem. (BRASIL, 1988, p. 89)

Também cita no primeiro parágrafo do mesmo artigo que "lei complementar estabelecerá as normas gerais a serem adotadas na organização, **no preparo** e no emprego das Forças Armadas" (BRASIL, 1988, p. 89, grifo nosso). Essa Lei Complementar sob o nº 97, de 9 de junho de 1999, com as alterações feitas pela Lei Complementar nº 117, de 02 de setembro de 2004, e Lei Complementar nº 136, de 25 de agosto de 2010, discorre no seu § 1º do artigo 13 que:

O preparo compreende, entre outras, as atividades permanentes de planejamento, organização e articulação, instrução e adestramento, desenvolvimento de doutrina e pesquisas específicas, inteligência e estruturação das Forças Armadas, de sua **logística** e mobilização. (Brasil, 1999, p.1, grifo nosso)

Cabe aos Comandantes das Forças Armadas, prestar o apoio logístico necessário. (Brasil, 2010)

Visando servir de "base para o planejamento e a execução das atividades logísticas das Forças Armadas, no cumprimento das suas missões constitucionais" (BRASIL, 2016, p.13), foi estabelecida pelo Ministério da Defesa a Doutrina de Logística Militar através da Portaria Normativa nº 40/MD, de 23 de junho de 2016. Nesse documento pode-se observar a preocupação de esclarecer conceitos, princípios e fases que fundamentam a chamada logística militar. Deixando clara a necessidade das FA, desde os tempos de paz, manter-se preparadas e essa condição estar intrinsecamente associada ao planejamento eficiente dos recursos logísticos, tendo em vista as possíveis Hipóteses de Emprego (HE).

Nenhuma HE pode ser pensada sem antes analisar os impactos na sua Logística Militar, termo cujo significado considerado neste trabalho é o apresentado no Glossário das Forças Armadas que define a Logística Militar como sendo:

1. Conjunto de atividades relativas à previsão e à provisão dos recursos e dos serviços necessários à execução das missões das Forças Armadas.
2. Conjunto de atividades necessárias para apoiar a criação, movimentação, engajamento, desengajamento e desativação de um comando ou força operativa, com base nas estimativas de necessidades por elas formuladas. (Brasil, 2015, p. 160)

A Doutrina de Logística Militar esclarece que as peculiaridades de cada FA é que irão ditar o desdobramento da Logística Militar em logísticas próprias de forma a atender as necessidades sem, contudo, impactar negativamente nos fundamentos doutrinários e reduzindo ao máximo os atritos esperados na transição da normalidade para a situação de crise, em casos de eventos adversos que afetem a segurança e defesa do país.

Nos fundamentos doutrinários relacionados à logística pode-se destacar os princípios logísticos que devem ser considerados no planejamento e execução das atividades logísticas, conforme o Quadro 4:

**Quadro 4** — Princípios Logísticos

previsão	controle	coordenação	cooperação	eficiência
continuidade	flexibilidade	oportunidade	segurança	simplicidade

Fonte: Adaptado pelo autor, Doutrina de Logística Militar (Brasil, 2016, p. 17)

Observando cada um dos princípios, o gestor militar perceberá que três fases são de vital importância para a chamada logística militar: a determinação das necessidades, a obtenção e a distribuição (Quadro 5). Todas inter-relacionadas e sempre levadas em consideração, principalmente na etapa de planejamento.

O profissional de logística militar deverá ter em mente que tanto os princípios como as fases logísticas objetivam a perfeita consecução das consideradas "Funções Logísticas<sup>3</sup> da Doutrina Militar de Logística", a saber: recursos humanos, saúde, suprimento, manutenção, engenharia, transporte e salvamento.

Para o presente trabalho, são objetos de destaque e exploração das funções logísticas saúde e suprimento, esta última com maior destaque à apresentação da metodologia de gestão do seu fluxo logístico por intermédio do SCM.

Dentro das atividades da função logística saúde (Inteligência Médica, Seleção Médica, Proteção da Saúde e Tratamento), "relacionadas com a conservação do pessoal, nas condições adequadas de aptidão física e psíquica, por intermédio de medidas sanitárias de prevenção e de recuperação" (BRASIL, 2016, p.24), pode ser destacado o tópico tratamento, pois se trata da principal atividade de suporte da saúde no ambiente operacional, visando orientar tarefas, tais como, primeiros socorros, triagem, cuidado de pacientes expostos aos agentes QBRN e evacuação médica.

Já para a função logística suprimento, foco central deste trabalho e conceituada na Doutrina Militar de Logística como "o conjunto de atividades que trata da previsão e provisão do material, de todas as classes, necessário às organizações e forças apoiadas" (BRASIL, 2016, p.25), se destacam as atividades

---

<sup>3</sup>Função Logística é a reunião, sob uma única designação, de um conjunto de atividades logísticas afins, correlatas ou de mesma natureza. (Brasil, 2015, p. 126).

relacionadas ao levantamento das necessidades, obtenção e distribuição, com as suas respectivas classificações apresentadas no quadro abaixo:

**Quadro 5** — Fases da Logística

Determinação das necessidades	É a determinação da quantidade e da qualidade dos suprimentos que, segundo um planejamento, devam estar disponíveis para o atendimento de uma organização ou força militar, com tempestividade, para uma determinada finalidade.
Obtenção	Consiste na identificação das possíveis fontes dos diferentes itens de provisão e na adoção de medidas para aquisição dos suprimentos necessários.
Distribuição	É a atividade que inclui o recebimento, a armazenagem, o transporte e a entrega do suprimento.

Fonte: Adaptado pelo autor, Doutrina de Logística Militar (Brasil, 2016, p. 25)

Também se faz necessário o entendimento de que as FA possuem dois sistemas para a classificação dos suprimentos: o Sistema de Classificação Militar e o Sistema de Catalogação de Material (SISMICAT). O primeiro agrupa todos os itens de suprimento, conforme a finalidade de emprego, em dez classes e é utilizado nos planejamentos logísticos amplos e na simplificação de instruções e planos, conforme o Quadro 6, e o SISMICAT tem por finalidade uniformizar a identificação, classificação e codificação de itens de suprimento das Forças Armadas brasileiras (Brasil, 2016).

**Quadro 6** — Sistema de Classificação Militar

Classe I	Material de Subsistência
Classe II	Material de Intendência
Classe III	Combustíveis e Lubrificantes
Classe IV	Material de Construção
Classe V	Armamento e Munição
Classe VI	Material de Engenharia e de Cartografia
Classe VII	Material de Comunicações, Eletrônica e de Informática
Classe VIII	Material de Saúde
Classe IX	Material Naval, de Motomecanização e de Aviação
Classe X	Materiais não incluídos nas demais classes

Fonte: Adaptado pelo autor, Doutrina de Logística Militar (Brasil, 2016, p. 25-26)

A correta gestão dos itens de suprimento vem ao encontro do suporte da necessidade de apoio material à estrutura logística das FA, buscando potencializar o Apoio Logístico Militar e consiste em uma estrutura sistêmica de suprimento, considerada um "conjunto integrado das organizações, pessoal, equipamentos, princípios e normas técnicas, destinado a proporcionar o adequado fluxo dos suprimentos" (Brasil, 2015, p. 258), com o fim de prever e prover as soluções de recursos e serviços necessários às atividades das FA, dando condições de uma evolução da paz para o conflito, sem solução de continuidade e buscando sempre alcançar o menor custo possível.

O adequado apoio só será possível na medida em que o Planejamento Logístico propicie as condições no tempo, qualidade e quantidade necessárias, considerando não apenas o período da normalidade, mas também as possibilidades de uma rápida evolução do cenário. Para tal, o planejador logístico deverá lançar mão de métodos organizados e processos bem estruturados e racionais, permitindo pontos de contatos que permearão os níveis estratégicos, táticos e operacionais do fluxo logístico dos suprimentos, inclusive prevendo interfaces dinâmicas com a sociedade brasileira, previstas nos casos de Mobilização Nacional<sup>4</sup>.

#### **4.1.1 Logística no Comando-Geral de Apoio (COMGAP)**

A estrutura do Comando da Aeronáutica (COMAER) foi aprovada pelo Decreto nº 6.834, de 30 de abril de 2009, e nele pode-se observar que no Art. 2º do capítulo que trata da natureza e competências, uma das finalidades atribuídas ao COMAER é a de "preparar os órgãos operacionais e de apoio da Aeronáutica para o cumprimento da sua destinação constitucional e das atribuições subsidiárias." (Brasil, 2009, p.1)

Para essa preparação o COMAER conta com uma rede logística estruturada, atendendo "a diversos Sistemas da Aeronáutica como o Sistema de Controle do

---

<sup>4</sup>Conjunto de atividades empreendidas pelo Estado, ou por ele orientadas, desde a situação de normalidade, complementando a logística nacional, com o propósito de capacitar o Poder Nacional a realizar ações estratégicas, no campo da Defesa Nacional, para fazer frente a uma situação de crise político-estratégica decorrente da iminência de concretização ou efetivação de uma hipótese de emprego (Brasil, 2015, p.174)

Espaço Aéreo Brasileiro, Sistema de Intendência da Aeronáutica e vários outros" (Ascef, 2013, p. 3).

Dentre os grandes comandos, apresentados na Figura 1, destaca-se o que possui o foco na logística, COMGAP, uma vez que "tem por finalidade planejar, gerenciar e controlar **as atividades relacionadas com o apoio logístico de material**, de patrimônio, da tecnologia da informação e de serviços correlatos" (BRASIL, 2017, p. 7, grifo nosso), no âmbito do COMAER.

Figura 1 — Organograma do Comando da Aeronáutica



Fonte: Portal FAB (2023)

Comprova-se essa vocação para a logística ao verificar que compete ao COMGAP, dentre outras atribuições:

II - elaborar, aprovar e atualizar, na sua esfera de responsabilidade, normas, planos e programas, administrativos ou técnicos, que visem à homogeneidade estrutural e funcional dos órgãos de **apoio logístico de material, de patrimônio, de tecnologia da informação e de serviços correlatos**;[...] (Brasil, 2017, p. 7, grifo nosso)

**Figura 2** — Organograma do COMGAP



Fonte: Portal FAB (2021)

A sua estrutura, Figura 2, conta, com organizações como: o Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG), envolvido diretamente no processo de gerenciamento das compras, nacionalização dos materiais aeronáuticos e no transporte; a Diretoria de Infraestrutura da Aeronáutica (DIRINFRA), responsável pela gestão e controle do patrimônio imobiliário, das obras, engenharia operacional, do transporte de superfície, do contra incêndio, da normalização, da catalogação, da certificação de produtos de infraestrutura e dos serviços de engenharia no COMAER; a Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico (DIRMAB) que trata da gestão das atividades relativas ao Sistema de Material Aeronáutico e Bélico (SISMAB) nos assuntos concernentes às funções logísticas de suprimento e manutenção, visando a atendimento dos materiais e serviços destinados ao preparo e emprego dos vetores aéreos da FAB; e a Diretoria de Tecnologia da Informação da Aeronáutica (DTI), cuja missão é a de "normatizar, planejar, implantar, coordenar, controlar e fiscalizar as atividades relativas à Tecnologia da Informação do Comando da Aeronáutica". (Brasil, 2012, p. 7)

Esta última Diretoria se destaca pela responsabilidade de coordenar todas as ações dos sistemas de Tecnologia da Informação (TI) tanto administrativas como operacionais, sendo estratégica para a FAB ao conseguir integrar diversos sistemas

com o uso de ferramentas tecnológicas modernas, como o Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS).

#### 4.1.2 Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS)

O SILOMS é um sistema informatizado criado em 31 de maio de 1993 com o objetivo do gerenciamento da atividade logística da FAB.

Surgiu da necessidade inicial de atender e integrar as atividades logísticas suprimento, manutenção e transporte, mas o que parecia ser uma ferramenta, especialmente desenvolvida para a Força Aérea, com o fim específico de controle de atividades básicas para a logística foi ampliada e alcançou dimensões muito mais ousadas, permitindo o controle e a gestão de processos administrativos e a integração com o sistema de contabilidade federal.

Pela sua arquitetura o SILOMS se caracteriza como um Sistema Enterprise Resource Planning<sup>5</sup> (ERP), uma vez que integra tanto as atividades logísticas como administrativas da cadeia de suprimentos. O que proporcionou uma maior visibilidade e, conseqüentemente, agilidade nos processos de decisão do COMAER, compensando os custos do seu desenvolvimento e implantação.

Em uma organização com as características da natureza militar é importante destacar que o SILOMS não impacta negativamente na cadeia hierárquica da decisão, mas contribui para que a informação tenha uma disseminação rápida na estrutura administrativa dos níveis estratégico, tático e operacional.

Entre as diversas vantagens obtidas pela implantação do SILOMS, pode-se citar as apresentadas na dissertação de mestrado do Major Especialista em Suprimento Técnico Reuber, (Santos, 2018), conforme o Quadro 7:

##### Quadro 7 — Vantagens do SILOMS

a) Monitoramento constante da eficiência da administração, por meio da utilização de indicadores para tomada de decisão;
b) Agilização do fluxo de informação, com processos padronizados e automatizados;
c) Visibilidade dos estoques da FAB, a nível nacional, com vistas ao pronto atendimento do usuário;

<sup>5</sup>Os ERP são sistemas de informações onerosos, complexos e sua implantação representam uma grande mudança, impactando toda a organização e seus indivíduos, se falharem, têm o potencial de contribuir para a falha da própria organização. (SCOTT, 1999 apud MARTINI et al. 2020)

d) Controle integrado da movimentação física e contábil dos materiais que tramitam pelas organizações militares;
e) Ajuste dos recursos disponíveis aos parâmetros exigidos, com o gerenciamento da mão de obra disponível e utilizada;
f) Evolução para o planejamento da realização de itens reparáveis de manutenção programada, baseado em estudos de confiabilidade;
g) Sistema de coleta de defeitos, que minimiza a ocorrência de falhas futuras nas aeronaves e equipamentos;
h) Planejamento de custos para manutenções preventivas e corretivas, baseado no histórico dos serviços realizados;
i) Confeção de plano de trabalho anual com a utilização do MRP-II, associado a dados históricos de consumo;
j) Substituição de 36 sistemas diferentes de controle de estoque ou manutenção, por somente um único, o SILOMS;
k) Preocupação constante, no âmbito da FAB quanto à formação sistêmica de Logística, de forma centralizada; e
l) Adoção de modernos conceitos de gestão da Logística, utilizando-se MRP-II e PPCP, dentre outros.

Fonte: Santos (2018, p. 34)

A importância estratégica desse sistema para a FAB, principalmente para a logística militar, pode ser medida quando se observa a apresentação do sistema publicada por Oliveira (2016, p.1):

Através do SILOMS as organizações da Aeronáutica têm a garantia de que suas decisões logísticas sobre o quê, quando, onde, e com o quê produzir e adquirir, estão adequadas às suas necessidades estratégicas, as quais, por sua vez, serão ditadas por seus objetivos e necessidades operacionais.

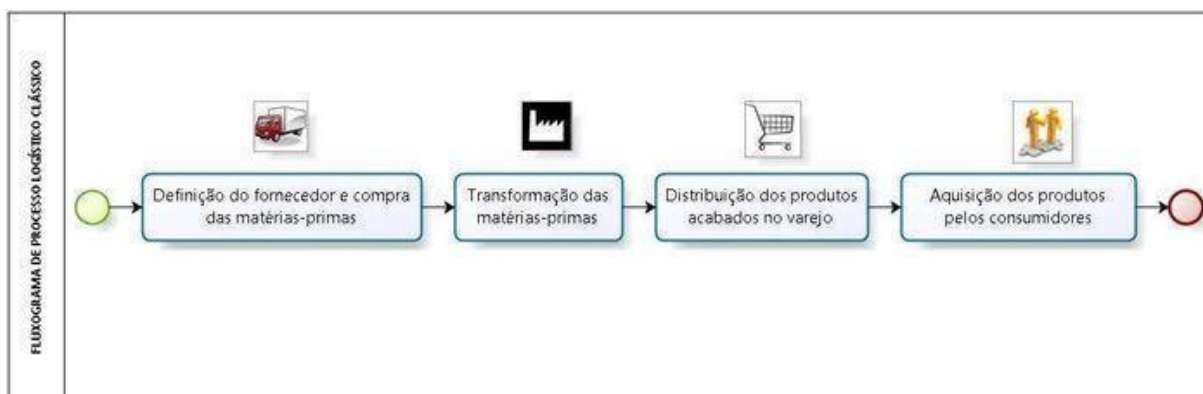
Percebe-se que, em qualquer inserção de um novo item ou processo na logística utilizada pela FAB, o SILOMS está presente e permite que a Cadeia de Suprimento funcione para que as novas necessidades e objetivos operacionais sejam adequadamente atendidos.

## 5 SUPPLY CHAIN MANAGEMENT (SCM)

Os problemas logísticos evoluíram na medida em que as cadeias logísticas se tornavam mais complexas, exigindo maior atenção aos aspectos até então não relacionados ao suporte do material, como o marketing, por exemplo, demandando a busca de soluções criativas para o alcance dos objetivos.

Antes, em uma cadeia de suprimento clássica, como na Figura 3, para solucionar problemas de abastecimento bastava implementar ações simples, como a concentração de investimento financeiro no elo da cadeia que estava impactando no atendimento ao cliente. Por exemplo, investir mais na aquisição de matéria-prima e aumentar o nível de estoque para evitar falhas na produção de itens para atender os consumidores.

**Figura 3** — Fluxograma de processo logístico clássico



Fonte: Adaptado de Leite *et al.* (2015, p. 4)

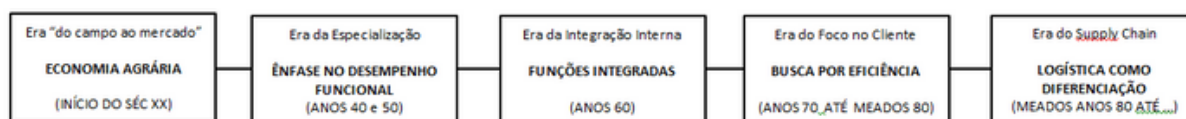
Atualmente, com o avanço das tecnologias de produção e informação, da elevação do nível de exigência dos consumidores e da quantidade de concorrentes faz-se necessário repensar se a logística utilizada atende adequadamente tanto os interesses de quem fornece os bens/serviços como àqueles que os recebem: os clientes. Surgindo, então, a necessidade de ampliar o chamado "pensamento logístico" que, segundo Fleury (2000, p. 50): "são os conceitos e teorias que orientam o estudo e a pesquisa em logística, influenciando o que se considera relevante e justificando as soluções propostas para os problemas logísticos".

Em um mundo globalizado, onde as redes tecnológicas permitem ultrapassar com certa facilidade as fronteiras, principalmente as da comunicação, infere-se a massiva difusão de diversas técnicas e estratégias para superar problemas logísticos, muitos similares ou com variações apenas em sua denominação. Contudo, uma ferramenta que surgiu em meados da década de 1980 se destaca

pela abordagem que visa, entre outros benefícios, o ganha-ganha<sup>6</sup> entre os seus stakeholders: a *Supply Chain Management*.

Essa solução surgiu com uma evolução natural do pensamento logístico, conforme Figura 4, onde a logística deixou de ser vista apenas como uma geração de custos com a manutenção das funções de transporte e armazenagem, para um fator de diferenciação que determinaria o sucesso ou o fracasso dos envolvidos no processo.

**Figura 4** — Evolução do Pensamento Logístico



Fonte: Figueiredo e Arkader (1998, p. 4)

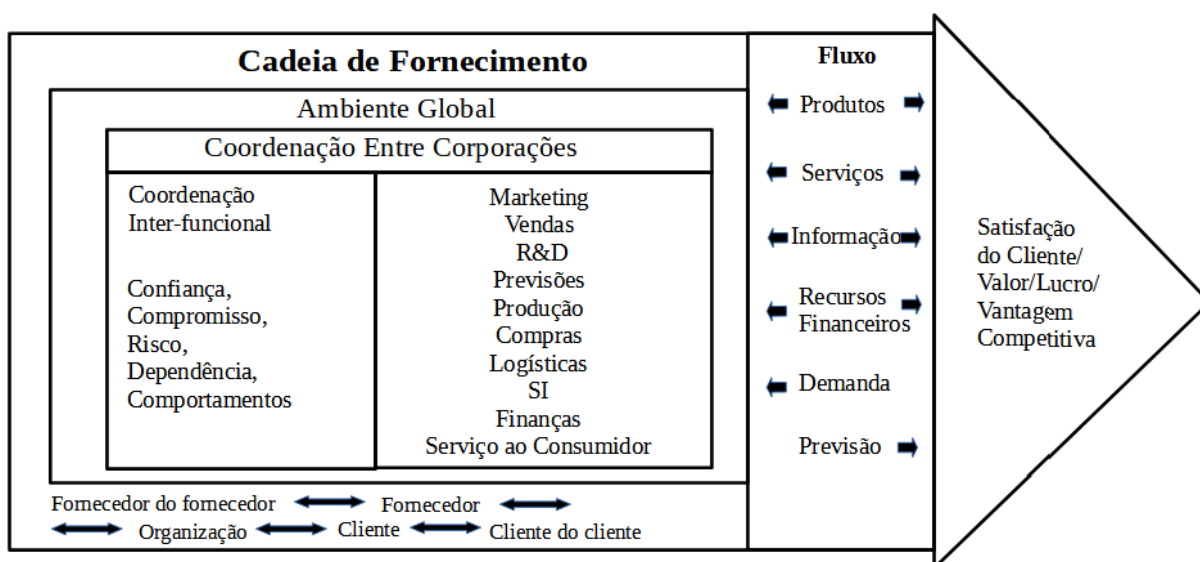
Durante a evolução do pensamento logístico, percebeu-se a necessidade de integrar os processos internos para reduzir custos e auxiliar na tomada de decisões sobre a previsão do que comprar, esta prática tinha como principal objetivo reduzir as incertezas decorrentes da relação procura/disponibilidade do bem/serviço oferecido, agindo de forma a mitigar os efeitos deletérios nos negócios causados pela falta no momento de procura pelos consumidores. Para esse método de trabalho se deu o nome de Logística Integrada, defendida por autores de referência no tema como uma evolução da administração da logística, no sentido estratégico, uma vez que têm em seu escopo "três objetivos principais: redução de custos, redução de capital e melhoria dos serviços." (Ballou, 2006, p. 51)

A um passo adiante nesse processo está o chamado *Supply Chain Management* (SCM) que, no início da sua implantação como método de gerenciamento, foi confundido com um novo nome para a já conhecida Logística Integrada e, sendo atribuído ao modismo, a justificativa da sua mudança de nomenclatura. Contudo, diferente da Logística Integrada que busca responder às necessidades de previsão, com o foco nas atividades logísticas da cadeia de suprimentos, "olhando" prioritariamente de dentro para fora, buscando aumentar a eficiência interna de uma Organização, o SCM amplia esse olhar para as interações

<sup>6</sup> Técnica de negociação que objetiva a manutenção da relação e da colaboração, compreendendo a busca de acordos bilaterais satisfatórios para ambas as partes (Almeida; Santos, 2020).

logísticas que também ocorrem em outras funções do negócio, como o marketing, e, principalmente, entre as empresas separadas do chamado canal de fluxo de produtos/serviços, pautadas essencialmente na colaboração e coordenação mútua. (Ballou, 2006)

**Figura 5** — Modelo de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos



Fonte: Ballou (2008, p. 28)

Essa colaboração e coordenação só é possível graças à Tecnologia da Informação (TI) que surge como ferramenta essencial para o compartilhamento da informação com os fornecedores, principalmente ao considerar o elevado número de *stakeholders* envolvidos nas atuais cadeias de abastecimento, tal complexidade pode ser observada na Figura 5, que apresenta também um diferencial muito relevante para a escolha do SCM como estratégia de gestão: o fluxo de material/serviço por demanda. Tal característica permite a redução de custos ao mesmo tempo que aumenta a satisfação do cliente resultando em uma perceptível vantagem competitiva.

A abordagem de *Supply Chain Management* adotada neste trabalho foi a extraída da obra de Fleury (1999) e transcrita abaixo:

[...] o SCM é uma abordagem sistêmica de razoável complexidade, que implica em alta interação entre os participantes, exigindo a consideração

simultânea de diversos *trade-offs*<sup>7</sup>. O SCM vai além das fronteiras organizacionais e considera tanto os *trade-offs* internos quanto os inter-organizacionais, relativamente a quem deve se responsabilizar pelos estoques e em que estágio do canal as diversas atividades deveriam ser realizadas. (Fleury, 1999, p.3)

Fleury (1999) deixa claro que o SCM trata não apenas dos “atores” internos de uma organização, mas também dos parceiros externos que têm a capacidade de impactar na produção ou fornecimento de bens. O autor também foi selecionado pela sua visão que ultrapassa a chamada logística integrada, buscando ganhos superiores ao da não interrupção ou de redução de variação do suporte logístico. Contudo, o presente trabalho não ficou limitado ao conceito de Fleury para o SCM, também apresenta-se a revisão da literatura sobre o conceito de cadeia de suprimentos por autores como Martha C. Cooper, Douglas M. Lambert e Janus D. Pagh e a relação desta revisão com a temática da Defesa QBRN.

O SCM também apresenta, como característica resultante da interação das diferentes atividades e processos, a “criação de valor dos produtos e serviços para o cliente final” (CHING, 2010, p. 51) sendo, ainda, “uma nova e promissora estratégia organizacional para obtenção de vantagens competitivas [...] cujo objetivo final é maximizar os potenciais relacionamentos da cadeia produtiva” (Pozo, 2010, p. 16 e 17).

Relacionamentos com elevada probabilidade de sofrerem *disruptura*, principalmente, quando o fornecimento de insumos depende de fontes restritas, muitas vezes únicas, em virtude da fraca demanda e/ou especificidade de emprego do material, como é o caso dos itens destinados à Defesa QBRN, que exigem um desenho robusto da sua cadeia de suprimentos, incorporando muitas vezes elementos de redundância, principalmente nas fontes de fornecimento dos materiais nas suas diversas fases de produção. Nesse viés, o SCM surge como uma estratégia que permite agregar características de resiliência na cadeia de suprimentos, uma vez que nem todos os riscos podem ser evitados (Jutter e Maklan, 2011), pois possui como características o mapeamento, o monitoramento e a comunicação com fontes primárias da cadeia de suprimentos, podendo-se identificar

---

<sup>7</sup>Significa escolha e na logística está associado a custos assumidos pelos decisores ao investir recursos em um aspecto do negócio (transporte, estrutura, qualificação da equipe, equipamentos, marketing, etc...) em detrimento de outros, buscando uma vantagem competitiva, como maior inserção no mercado, lucratividade, economia na produção, etc.

e permitir a catalogação de fornecedores até então não visíveis na atual cadeia de suprimentos dos itens destinados à Defesa QBRN.

São múltiplas as possibilidades de aplicações de métodos de gestão da cadeia de suprimentos, contudo a abordagem ora apresentada visa ratificar a necessidade da implantação, baseada em critérios científicos, das atividades da Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear. Atividades detalhadas no Manual de Campanha do EB (70-MC-10.233) sob a tríade: sensoriamento, segurança e descontaminação.

Tal tríade, se bem executada, permite o cumprimento de uma das Ações de Força Aérea considerada vital para quem deseja suplantar a vontade do inimigo: Ação de Logística. Que, de acordo com Brasil (2012a, p.53) é “[...] a ação que consiste em empregar Meios de Força Aérea para prever, prover e manter recursos e serviços necessários ao emprego da Força Aérea”.

## 5.1 Barreiras à Implementação do SCM

Em um mundo cada vez mais volátil, incerto, complexo e ambíguo, os desafios logísticos se ampliam nas cadeias logísticas, também permeadas de complexidade, levando os gestores a evoluírem o seu pensamento logístico. O que antes era uma preocupação em gerar menores custos para o atendimento do cliente hoje se volta para um atendimento diferenciado, entregando valor aos consumidores.

Surge então o *Supply Chain Management* (SCM), um novo método de gerenciamento da cadeia de suprimentos que amplia o olhar sobre os fluxos e interações logísticas que ocorrem além dos muros das organizações, elevando a percepção e colaboração entre os diversos *stakeholders* e permitindo uma maior coordenação e colaboração mútua (Ballou, 2006).

Conforme defendido por Fleury (1999), o *Supply Chain Management* “é uma abordagem sistêmica de razoável complexidade, que implica em alta interação entre os participantes, exigindo a consideração simultânea de diversos *trade-offs*” (Fleury, 1999, p.3). O que nos leva a reflexão de que os ganhos ou as perdas não ficarão restritos apenas a uma parte da cadeia logística e sim a todos os envolvidos no processo, aumentando o comprometimento e a chance do ganha-ganha.

O que se pode observar pelas pesquisas bibliográficas e documentais é que muitas empresas optam por trabalhar isoladamente tanto na entrada (recebimento de mercadorias ou matérias primas) como na saída de seus produtos. Sendo possível perceber que, em alguns casos, a mesma quebra de fluxo bidirecional de materiais e informações ocorre nos processos internos da organização, pois cada departamento cria seu próprio modo de conduzir suas atividades, visando melhorar os seus resultados, sem se importar se seu departamento vizinho consegue trabalhar em conjunto. Isto é, cria vários subsistemas que não necessariamente conseguem interagir. Essa forma de trabalho termina criando “ilhas departamentais” e a sensação de se ter várias empresas em uma só, elevando o desafio para a implementação do SCM, pois o seu sucesso depende e muito do relacionamento e da integração dos processos-chave de negócios.

Fleury (2002) atribui justamente a complexidade do conceito e a visão estratégica integrada como fatores críticos que justificam o fato de empresas terem dificuldades de implementar o SCM com a agilidade inicialmente planejada.

Outro fator crítico para a implementação do SCM é o de resistência às mudanças, principalmente em empresas cujas práticas já se encontram arraigadas e as alterações, como as tecnológicas, emergem como ameaças ao *status quo* das formas de trabalho, com predominância de procedimentos individualizados. Essa mudança de comportamento, em que o todo deve ter preponderância sobre o interesse do indivíduo, normalmente leva tempo e faz com que as organizações percam eficiência operacional e oportunidades de melhoria em seus processos.

Nesse sentido, os componentes técnicos e tecnológicos precisam ser amigáveis, para superar as resistências dos colaboradores, e estar perfeitamente alinhados para que, não somente o fluxo material, mas principalmente o de informações esteja disponível ao longo da cadeia. Qualquer quebra nesse fluxo incorre em grandes prejuízos de todos os outros níveis dentro da cadeia logística.

## **6 DEFESA QUÍMICA, BIOLÓGICA, RADIOLÓGICA E NUCLEAR (QBRN)**

O uso de substâncias químicas e de agentes biológicos como estratégia militar de dominação não constitui um artifício bélico recente. Situações de conflito envolvendo o emprego desse tipo de agente verificaram-se desde a

antiguidade, tendo, todavia, adquirido maior visibilidade no decurso dos conflitos bélicos ocorridos no século XX (Cardoso e Vieira, 2015 apud Almeida, 2017, p. 6).

Como defendido por Cardoso e Vieira (2015), o uso de armas não convencionais para obter vantagem estratégica sobre o inimigo não é algo novo, podendo ser comprovado ao longo da história quando se verifica a utilização de armas biológicas em ações realizadas pelos romanos que lançavam mão do envenenamento/contaminação de fontes de água potável para subjugar os seus adversários, passando pela técnica, muito utilizada na idade média, de arremessar corpos em decomposição sobre fortificações, alguns contaminados por doenças altamente contagiosas como a peste negra, varíola e a cólera (Castanheira, 2016).

Também foi possível perceber a evolução do uso de armas químicas ao longo dos grandes conflitos, principalmente após o início da primeira grande guerra, em 1914, com o uso de agentes químicos, inicialmente empregando gases venenosos, como o gás cloro e o gás mostarda, passando para a utilização do napalm, agente laranja, entre outros.

A disputa entre as grandes potências militares, ao final da primeira guerra mundial, fez surgir uma corrida em busca de armas mais letais, com grande potencial de causar destruição e assim "quebrar" a vontade de um provável inimigo continuar a querer lutar. Essa busca fez surgir diversos projetos no sentido de desenvolver armas nucleares, bombas atômicas, com potencial de desenvolver uma força explosiva equivalente à detonação de milhares de toneladas de TNT, mas com elevada mobilidade devido ao seu reduzido peso e dimensões.

Considerada uma Arma de Destruição em Massa<sup>8</sup> (ADM), a eficácia da bomba atômica foi comprovada ao final da segunda guerra mundial, precisamente nos dias 6 e 9 de agosto de 1945, quando o resultado do chamado Projeto Manhattan foi testado pelos Estados Unidos da América em dois momentos contra o Império Japonês, nos bombardeamentos das cidades de Hiroshima e Nagasaki. Os resultados desses ataques não deixaram dúvidas quanto à capacidade das ADM em provocar danos de difícil mensuração.

---

<sup>8</sup> armas cujas características tornam-nas capazes de produzir a morte ou a incapacitação total ou parcial de grande número de pessoas, de maneira indiscriminada e dificilmente controlável, mediante o uso de quantidades relativamente pequenas de agentes químicos, biológicos ou explosivos nucleares, causando ao mesmo tempo graves danos materiais e/ou contaminação de vastas áreas, além de outros efeitos nocivos correlatos. (Duarte, 2014, p. 33)

Como a produção de armas nucleares dependem de capacidade tecnológica, com acesso e domínio restrito a pouquíssimos países, devido ao alto poder de destruição que lhes são peculiares, outros tipos de armas foram desenvolvidos utilizando subprodutos de materiais emissores de radiação, as chamadas bombas sujas.

Considerada uma arma radiológica, nem sempre de alto valor agregado, uma de suas características é que no momento da explosão dispersa material radioativo, em forma de nuvem ou fragmentos, provocando elevada contaminação, podendo provocar a morte ou danos significativos nos seres vivos e deixar uma região inabitável por décadas.

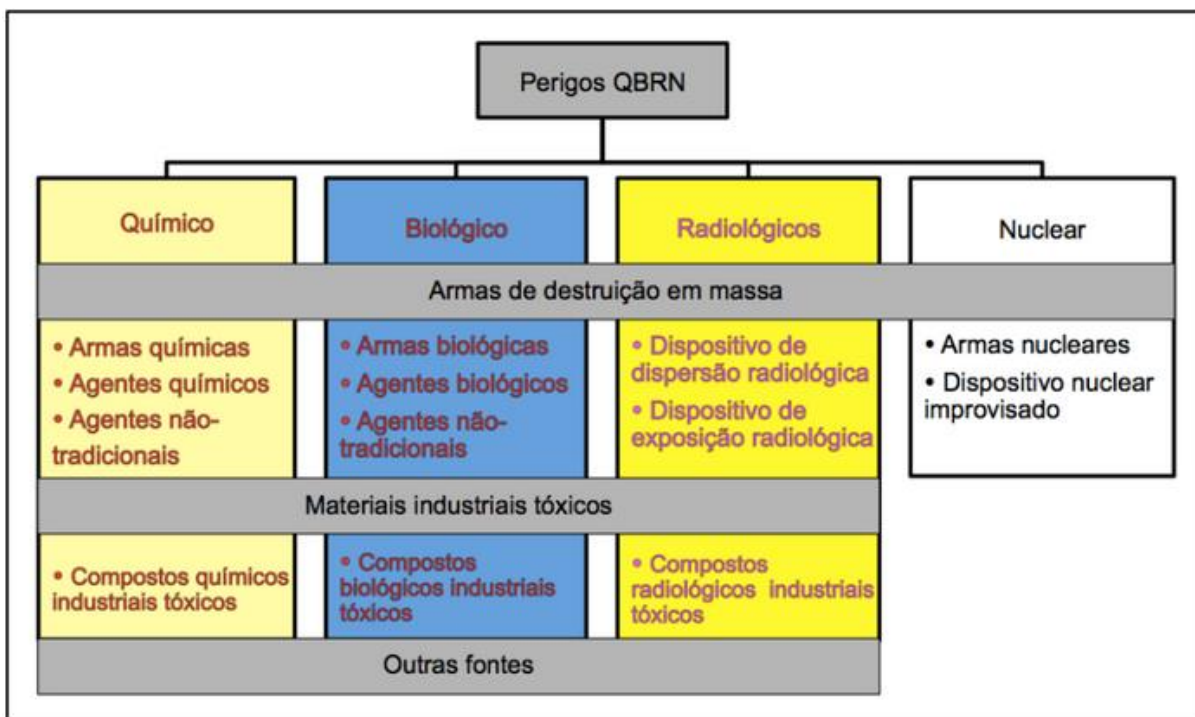
Devido às características singulares das armas que utilizam agentes QBRN, notadamente capazes de provocar danos elevados, muitas vezes desproporcionais, se comparado com a vantagem militar obtida, foram elaborados diversos tratados e convenções no sentido de impedir o seu uso em ações beligerantes. Contudo, nem todos os países possuidores ou capazes de produzir tais agentes, para fins militares, ratificaram os tratados como os de Interdição Completa de Ensaios Nucleares, de Não Proliferação de Armas Nucleares, de Convenção sobre as Armas Químicas (CWC) e Convenção sobre Armas Biológicas (BWC) (Duarte, 2014). Gerando uma insegurança quanto às intenções do seu eventual uso ou apenas como estratégia de dissuasão.

Faz-se necessário lembrar que nem todo agente QBRN possui finalidade militar e muitos são encontrados com certa facilidade em nossa sociedade, podendo representar fontes de Perigo QBRN<sup>9</sup>, conforme Figura 6.

---

<sup>9</sup> Os Perigos QBRN são os agentes associados a seus efeitos adversos, causados pela liberação e/ou disseminação de Material Industrial Tóxico (MIT) ou de ataque com Arma de Destruição em Massa (ADM) ou Armas QBRN. Incluem aqueles criados por liberações acidentais ou intencionais de materiais químicos tóxicos, patógenos biológicos ou materiais radioativos. (Brasil, 2016, p. 14)

**Figura 6** — Fontes de Perigo QBRN



Fonte: Brasil (2016, p. 15)

Também é salutar observar que eventos QBRN podem ocorrer sem a intenção humana de provocar um acidente ou incidente. Como foi o caso do maior acidente radiológico fora de uma usina nuclear (Frutuoso; Ferreira, 2017), ocorrido na cidade brasileira de Goiânia, conhecido como acidente do Césio-137. Na ocasião, o descuido com o adequado descarte de um equipamento utilizado em radioterapia, contendo em seu interior elemento radioativo, permitiu que pessoas simples e com pouca instrução dessem início a eventos que marcaram para sempre a vida daqueles que tiveram contato com a radiação liberada por 19,26 gramas de Césio 137.

Após o acidente em Goiânia houve o aperfeiçoamento e até mesmo a criação de protocolos para um controle mais rigoroso de equipamentos contendo elementos com potencial radioativo. Contudo, mesmo após essas melhorias, promovidas em grande parte por iniciativa da Comissão Nacional de Energia Nuclear<sup>10</sup> (CNEN), percebe-se que aspectos como o baixo envolvimento da sociedade com assuntos

<sup>10</sup> autarquia federal vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), que tem, entre seus objetivos, a preocupação "com a proteção radiológica, visando a segurança do trabalhador, do meio ambiente e do público" (Longo Sardo, 2019, p.1)

relacionados à segurança e defesa do Estado, a vulnerabilidade social e o aumento da criminalidade ainda permita acontecer, decorridas várias décadas após o acidente em Goiânia, situações envolvendo o roubo ou o furto de material com potencial radiológico, como o roubo de um veículo, no dia 28 de abril de 2012, que transportava uma cápsula com Selênio 75, material radioativo, usada para raio X de soldas industriais (NSC, 2012).

Nem todas as ações envolvendo agentes QBRN visam causar danos físicos direto às pessoas. Existem aquelas que são motivadas por interesses econômicos, políticos ou outros, diversos do bélico, que são capazes de provocar profundas mudanças sócio/econômicas. Pode-se citar, por exemplo, uma ação considerada por muitos estudiosos como bioterrorismo<sup>11</sup>, realizada em 1989, no sul do Estado da Bahia, envolvendo a praga conhecida como vassoura-de-bruxa, causando elevado impacto na produção cacaueteira do país, afetando negativamente milhares de famílias e uma importante expressão do poder nacional: a economia.

Economia que, atualmente, se vê impactada por um novo inimigo biológico com o surgimento da pandemia provocada pelo novo vírus Sars-CoV-2, causador da doença Covid-19. Cujas origens ainda são desconhecidas e o seu enfrentamento pode ser considerado similar ao de uma verdadeira batalha, mobilizando todas as expressões do poder nacional e demandando um suporte logístico até então não visto pela sociedade brasileira.

Em poucos exemplos pode-se perceber a importância da necessidade de discutir medidas que resguardem o país em ações que envolvam agentes QBRN, ou seja: pensar a Defesa QBRN, cujo conceito considerado neste trabalho será o mesmo utilizado pelo Departamento de Defesa Americano (DoD) como sendo:

o emprego dos recursos que combatem toda a gama de riscos QBRN, visando reduzir a vulnerabilidade da força, mitigando os efeitos dos incidentes QBRN e ajudando a manter a capacidade da força conjunta de continuar as operações militares em um ambiente QBRN. (EUA, 2018, p.19, tradução nossa)

---

<sup>11</sup> É a disseminação de microorganismos causadores de doenças por indivíduos, grupos ou governos com o propósito de causar danos para ganhos ideológicos, políticos ou mesmo financeiros (De Souza et al, 2004, p. 15)

Também será aplicada nesta pesquisa a teoria extraída do Manual de Campanha de Defesa QBRN do Exército Brasileiro (Brasil, 2016) de que a Defesa QBRN "é composta de ações que realizam o preparo do material e o adestramento de pessoal diante da ameaça QBRN. Compreende a dispersão tática, o afastamento das áreas contaminadas, a descontaminação e as medidas para evitar a contaminação" (Brasil, 2016, p. 11).

Percebe-se, independente do país, a preocupação em iniciar a apresentação do conceito de "Defesa QBRN" abordando os recursos que serão empregados, sejam para o preparo, momento em que as fases básicas da logística militar se destacam, ou no seu emprego.

O Exército Brasileiro procurou, ao apresentar o conceito de DQBRN, desmembrar esses recursos em ações distintas, mas em uma ordem lógica: preparação do material e pessoal, pois antes de ir a campo para atender a uma situação real, as equipes envolvidas deverão ter contato e receber instruções específicas com os itens destinados à Defesa QBRN.

## **6.1 Item Destinado à Defesa QBRN**

Ao pesquisar em bibliografias e documentos relacionados à temática Defesa QBRN, não foi possível identificar um conceito claro e bem definido do que poderia ser chamado de "item destinado à Defesa QBRN". Esta ausência de definição pode ser atribuída a pouca abordagem do tema sob o enfoque logístico, se mostrando, mais uma vez, uma oportunidade para a discussão do assunto, com o viés da cadeia de suprimentos. Contudo, ao lançar o olhar na literatura, sob os aspectos operacionais, pode-se concluir que para atender às demandas de uma ação que envolva elementos QBRN, faz-se necessária a presença de suprimentos que permitam a proteção individual e coletiva (EPI<sup>12</sup>e EPC<sup>13</sup>), o sensoriamento, a descontaminação e o tratamento (Brasil, 2016; Brasil, 2017).

---

<sup>12</sup> Todo equipamento de uso individual composto por um ou mais dispositivos capaz de proteger contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a integridade física e a saúde dos servidores. (Brasil, 2005 apud Negrete et al., 2016, p. 599)

<sup>13</sup> Dispositivo, sistema, ou meio, fixo ou móvel de abrangência coletiva, destinado a preservar a integridade física e a saúde dos trabalhadores, usuários e terceiros. (Brasil, 2004, p. 12)

Basicamente, os EPI utilizados nas ações de Defesa QBRN "são constituídos pela máscara contra gases, roupa protetora permeável de combate (RPPC), sobre botas e luvas de proteção. Proporcionam a máxima proteção e permitem operações com o mínimo de degradação da performance" (Brasil, 2016, p. 40). Já os EPC permitem que as tarefas possam ser realizadas com menor restrição daquelas exigidas pelo EPI, Figura 7, e podem ser fixas (estabelecidas em bases permanentes), transportável (utiliza instalações modulares temporárias com sistemas de pressão positiva e purificação de ar) ou móveis (utiliza um sistema de proteção coletivo integrado a veículos, aeronaves, ambulâncias e carros de combate (Brasil, 2016).

**Figura 7** — Tipos de EPI para ameaça QBRN



Fonte: Brasil (2016, p. 40)

A atividade de Sensoriamento, Figura 8, tem como objetivo evitar a contaminação por agente QBRN e para que seja realizada adequadamente faz-se necessária a utilização de equipamentos com alta confiabilidade e performance. Esse suporte de material e equipamentos se inicia com detectores e identificadores portáteis culminando no uso de laboratórios fixos com equipamentos de sensoriamento de alta tecnologia.

**Figura 8** — Equipe de reconhecimento QBRN



Fonte: Brasil (2016, p. 33)

Para a atividade de descontaminação, Figura 9, que visa "salvar vidas, reduzir baixas e limitar o espalhamento da contaminação" (Brasil, 2016, p. 20) além reestabelecer a integridade do material/local exposto aos agentes QBRN, é utilizada uma considerável quantidade e variedade produtos químicos (dependendo do tipo de agente e da superfície que será exposta ao tratamento) e equipamentos. Nessa atividade deve-se levar em consideração que a equipe técnica que está participando da atividade de descontaminação também deverá passar pelo processo como forma de garantir a integridade das ações, gerando a necessidade de considerar a previsão da aquisição de itens destinados à atividade de descontaminação.

**Figura 9** — Descontaminação de Aeronave da FAB



Fonte: Adaptado de CECOMSEx (2014)

Nota-se que os itens utilizados para as tarefas de Defesa QBRN possuem características que vão de vestimentas, passando por produtos químicos e equipamentos, constituindo uma variedade considerável de produtos com objetivos

específicos que os une: a contenção, a redução e a eliminação da ameaça, seja de forma temporária ou perene. Considerando que o item de suprimento, conforme definição do Glossário das FA é a "designação dada a qualquer item necessário para o equipamento, a manutenção e a operação de uma força, incluindo alimentação, vestuário, equipamento, armamento, munição, combustível, forragem, materiais e máquinas de toda espécie" (Brasil, 2015, p. 152) é possível definir como item destinado à Defesa QBRN qualquer suprimento que contenha, reduza ou elimine a ameaça QBRN, de forma provisória ou definitiva.

## **6.2 Defesa QBRN no Exército Brasileiro (EB)**

A II Guerra Mundial pode ser considerada o marco para as ações de Defesa QBRN em nosso país, pois levou o Exército Brasileiro a criar, em 1943, o curso de guerra química, cujo objetivo era o de preparar os militares que iriam compor a Força Expedicionária Brasileira (FEB) para o enfrentamento de agentes dessa natureza no transcorrer do conflito.

O EB, portanto, foi pioneiro em vislumbrar a preparação de tropas para ocorrências de eventos utilizando agentes de destruição em massa e, em 1953, criou a Companhia Escola de Guerra Química (Cia Es G Q), atual 1º Batalhão de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (1º Btl DQBRN), participando, desde então, de treinamentos e na condução de ações em campo. Evoluindo em estrutura e qualificação técnica do seu efetivo e mantendo certo protagonismo nas ações de pronta resposta com o 1º Btl DQBRN, ativado em 1º de dezembro de 2012, em resposta às iminentes necessidades decorrentes dos grandes eventos internacionais que iriam ocorrer nos anos seguintes como a Copa das Confederações, em 2013, a Jornada Mundial da Juventude, em 2013, a Copa do Mundo, em 2014 e as Olimpíadas e Paraolimpíadas, em 2016. Todos esses eventos tiveram destacada visibilidade internacional e elevado potencial para ações terroristas envolvendo Estados, grupos ou indivíduos com intenção de promover a violência para atingir os seus objetivos, não se descartando a hipótese do emprego de dispositivos contendo agentes de natureza QBRN.

Durante o processo de consolidação da doutrina de Defesa QBRN no EB pode-se perceber a ênfase em estruturar um sistema próprio, o SisDQBRNEx, com a concepção de:

prever ações de caráter permanente concernentes à capacitação de recursos humanos e à prontidão operacional, de modo a permitir uma pronta resposta efetiva a uma ameaça ou incidente/acidente QBRN. Ademais, deverá estar apto a atuar em ações de caráter episódico, prevenindo ou mitigando os efeitos de desastres QBRN acidentais ou patrocinados por eventuais oponentes. (Brasil, 2012c, p. 29)

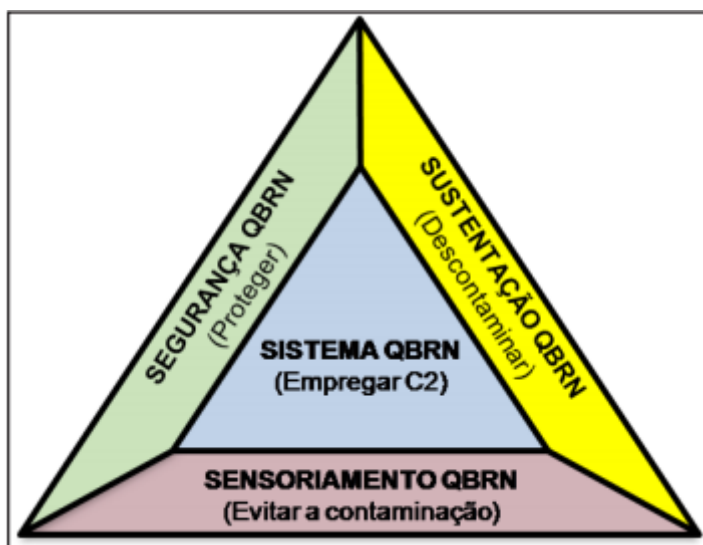
O SisDQBRNEx possui "níveis integrados, de emprego escalonado e progressivo, englobando órgãos da estrutura existente no EB, os quais desempenharão tarefas nas áreas de doutrina, pessoal, ensino, operações, **logística** e assessoria científica" (Brasil, 2017, p. 13, grifo nosso).

Em sua concepção, o sistema deixa bem claro a preocupação com a gestão da cadeia de suprimentos dos itens destinados à Defesa QBRN ao prever que:

os órgãos integrantes do sistema em tela deverão planejar e executar, conforme as diretrizes do EME, ações de caráter permanente no tocante à aquisição de PRODE e MEM tecnologicamente atualizados, **à gestão da cadeia de apoio logístico do material específico de DQBRN** e à otimização dos recursos financeiros, visando garantir a sustentabilidade desta capacidade ao longo do tempo. (Brasil, 2012c, p. 39, grifo nosso)

Também não é por acaso que, em 2017, o Caderno de Instrução de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (EB70-CI-11.409) do EB dedicou um capítulo para os "Princípios e Atividades de DQBRN" os quais só poderão ser realizados com o devido suporte de itens de suprimento, pois para evitar a contaminação por Perigos QBRN; proteger indivíduos, unidades e equipamentos ante aos perigos que não possam ser evitados; e descontaminar com o intuito de restaurar a capacidade operacional (Princípios DQBRN) qualquer ator envolvido no processo que necessitar de itens específicos para essas finalidades, de sorte que as Atividades da DQBRN (Sensoriamento, Segurança, Sustentação e o Sistema) possam lograr êxito. A Figura 10 representa a inter-relação entre os Princípios e Atividades da DQBRN.

**Figura 10** — Inter-relação dos Princípios e Atividades da DQBRN



Fonte: Adaptado de Brasil (2017, p. 25)

Para o atendimento das necessidades de material destinado à Defesa QBRN, o EB conta com o Comando Logístico (COLOG), criado pelo Decreto Nº 6.710, de 23 de dezembro de 2008, com a missão de dotar o Sistema Logístico do Exército (SISLOG) de um órgão central capaz de:

orientar e coordenar o apoio logístico ao preparo e ao emprego da Força Terrestre, em conformidade com as diretrizes do Comandante do Exército e do Estado-Maior do Exército, prevendo e provendo, nos campos das funções logísticas de suprimento, manutenção e transporte, os recursos e serviços necessários ao Exército e às exigências de mobilização dessas funções. (Brasil, 2008, p. 1)

### 6.3 Defesa QBRN na Marinha do Brasil (MB)

A Marinha do Brasil (MB), por sua vez, buscou estar à frente dos acontecimentos relacionados à Política Nuclear Brasileira, cujas primeiras pesquisas na área remontam à década de 1930. Ganhando um incremento considerável após o resultado observado com o uso de artefatos nucleares em Hiroshima e Nagasaki, em 1945 (Kuramoto; Appoloni, 2002).

A participação e influência da MB podem ser comprovadas ao se verificar que o primeiro presidente do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), em 1951, foi o Almirante Álvaro Alberto da Mota e Silva. O CNPq tinha, entre outras atividades, o

objetivo de controlar as atividades envolvendo a energia nuclear. Anos depois, batizou-se a Central Nuclear de Angra dos Reis como nome de Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA), uma clara homenagem àquele oficial da MB que deu os primeiros passos rumo ao Programa Nuclear Brasileiro.

Também destaca-se a presença da MB em assuntos relacionados à Política Nuclear Brasileira na criação, em 1956, da "Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), órgão encarregado de gerir a política nuclear, sob a presidência do Almirante Octacílio Cunha" (Ribeiro, 2014, p. 18). Desde então, a MB vem participando ativamente de diversos projetos e planos envolvendo elementos de natureza nuclear, como "o Projeto Mambucaba, com o objetivo de examinar a instalação de centrais nucleares na região de Angra dos Reis" (Santos, 2008 *apud* Ribeiro, 2014, p. 18) ou o Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro (SIPRON) do qual a MB participa como órgão de apoio.

Uma participação em evento real da MB, envolvendo elemento de natureza radioativa, pôde ser verificada quando o Hospital Naval Marcílio Dias (HNMD), localizado na cidade do Rio de Janeiro, foi utilizado para prestar atendimento às vítimas do acidente radiológico de Goiânia em 1987.

Atualmente, a Marinha está desenvolvendo um programa nuclear próprio, o Programa Chalana ou Programa Nuclear da Marinha (PNM), como é oficialmente denominado, com vistas a desenvolver o primeiro submarino nuclear brasileiro.

O Programa Nuclear da Marinha (PNM), como é oficialmente denominado o Programa Chalana, está atualmente estruturado em dois grandes projetos: o Projeto do Ciclo de Combustível e o Projeto do Laboratório de Geração Núcleo-Elétrica (LABGENE) e tem como objetivo o desenvolvimento da capacitação tecnológica nacional no projeto, construção, comissionamento e operação de reatores nucleares, e produção de seu combustível. (Ribeiro, 2014, p. 20)

Por conta do seu caráter estratégico, a tecnologia nuclear ganhou relevância na Estratégia Nacional de Defesa (END) e se destaca como um dos três setores tecnológicos essenciais para a Defesa Nacional, juntamente com o setor cibernético e o espacial (Brasil, 2020). Demandando, portanto, elevado cuidado com possíveis acidentes ou incidentes que possam impactar na continuidade desses projetos que,

atualmente, ultrapassam os interesses de uma força singular para se tornar de interesse nacional.

Como forma de mitigar possíveis eventos de natureza QBRN a Marinha do Brasil (MB) criou em 2006 o Pelotão de Defesa NBQR no BtlLogFuzNav – Batalhão Logístico de Fuzileiros Navais, elevado ao status de companhia no ano de 2014. Para o cumprimento ao previsto na END (Brasil, 2020a), especializou-se em atendimento a ocorrências de natureza nuclear, contando também com Batalhão de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica (BtlDefNBQR - ARAMAR), para prover as condições de segurança nas instalações do Centro Experimental Aramar (CEA), em Iperó, São Paulo.

Da mesma forma que o EB, a MB percebeu a necessidade de criar um sistema que atendesse suas necessidades no que fosse pertinente à Defesa QBRN, principalmente após a END, lançada em 2008, que lhe atribuiu responsabilidades pelo setor estratégico nuclear (Brasil, 2008). Tal sistema foi implantado em 2011 sob o acrônimo SisDefNBQR-MB (o Sistema de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica da Marinha) e tem em sua concepção "um conjunto de estruturas organizacionais com atividades operacionais e de inteligência, **dotadas de equipamentos de última geração**, relacionadas ao atendimento a emergências de natureza QBRN, e era disposta em quatro níveis de emprego" (Santos, 2019, p. 102, grifo nosso). Percebe-se, mais uma vez, a preocupação da FA em imprimir importância à função logística suprimentos.

O SisDefNBQR-MB se fortaleceu ainda mais com a ativação do Centro de Defesa Nuclear, Biológica, Química e Radiológica (CDefNBQR-MB), em 2015, "criado com a finalidade de coordenar e integrar as atividades de DQBRN no âmbito da MB, abarcando a elaboração de diretrizes e a uniformização de procedimentos e doutrinas nessa área" (Gonçalves, 2019 apud Santos, 2019, p. 104).

A MB, como as demais FA, recebeu durante os Eventos de Alta Visibilidade<sup>14</sup> (EAV) ocorridos no país, entre os anos de 2013 e 2016, grande aporte de recursos financeiros para a DQBRN, contudo, a atual permanência dos investimentos desses recursos se deve ao Programa Nuclear da Marinha em andamento o que lhe permite certo destaque de suporte de suprimentos.

---

<sup>14</sup> Eventos de Alta Visibilidade Internacional, também conhecido como Grandes Eventos (SANTOS, 2019, p. 22)

#### 6.4 Defesa QBRN na Força Aérea Brasileira (FAB)

Pode-se considerar o acidente envolvendo o Césio-137, no ano de 1987, em Goiânia, como o batismo da Força Aérea Brasileira (FAB) em ações reais envolvendo eventos QBRN. A sua participação no episódio estava voltada para o aerolevante das áreas contaminadas, o transporte aéreo das vítimas e do material contaminado para o estado do Rio de Janeiro, mas uma peculiaridade chamava a atenção na atuação da FAB em relação às demais FA envolvidas durante a operação: a falta de capacitação e equipamentos adequados.

Conforme descrito por Santos (2019, p. 105),

a tripulação envolvida e o pessoal de apoio de solo não estavam capacitados nem adequadamente equipados para tal evento. Por razões conjunturais, essas questões só foram solucionadas a partir da década de 2010, motivadas pela proximidade dos EAV mais expressivos no Brasil, quando a Força Aérea passou a envolver-se mais ativamente da agenda de DQBRN.

A experiência adquirida com o acidente envolvendo o Césio-137 trouxe à tona a necessidade de preparar a FAB para eventos dessa natureza, contudo, pelas razões elencadas por Santos (2019), somente em 2010 percebeu-se claramente a movimentação do Comando da Aeronáutica no sentido de dar os primeiros passos na direção da elevação do conhecimento de Defesa QBRN.

O EMAER, visando aperfeiçoar o conhecimento no tema, promoveu, em 2010, o 1º Workshop acerca de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (DQBRN) e, naquela ocasião, foi possível identificar que as novas tecnologias e estratégias de DQBRN demandam uma constante atualização das documentações, dos procedimentos e do **apoio logístico existentes**. (Brasil, 2014, p. 7, grifo nosso)

Poucos anos depois do Workshop a FAB foi acionada para mais uma missão real envolvendo elementos QBRN, o incêndio na boate Kiss, em Santa Maria, ocorrido no ano de 2013, ocasião em que foram empregadas 12 aeronaves para realizar 91 missões em apoio às vítimas da tragédia (Brasil, 2014).

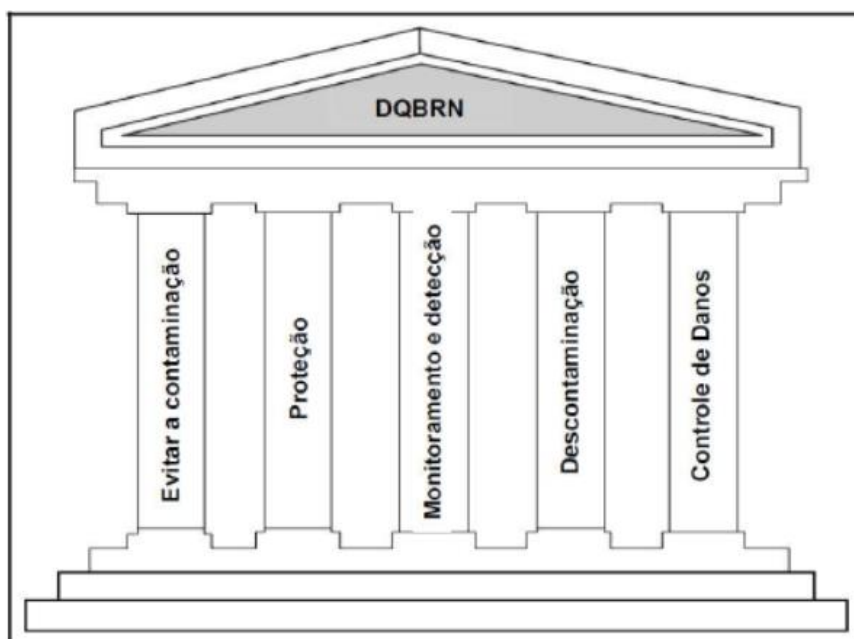
Essas ocorrências motivaram a criação de uma Diretriz que norteasse o preparo e o emprego da Força Aérea para ações de Defesa QBRN. Fazendo surgir

no dia 07 de agosto de 2014 a DCA 1-6. Uma diretriz que dispõe sobre a Doutrina de Preparo e Emprego da Força Aérea Brasileira em missões de transporte na Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear e possui o objetivo de:

[...] estabelecer a concepção geral no Comando da Aeronáutica (COMAER), no que se refere à Doutrina de Preparo e Emprego da Força Aérea Brasileira em missões de transporte na Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (DQBRN), e orientar a elaboração de publicações correlatas por parte dos Órgãos de Direção Setorial envolvidos. (Brasil, 2014, p. 9)

Nessa diretriz pode-se destacar a abordagem dos princípios de preparo e emprego (Figura 11), elaborados em função das peculiaridades da Defesa QBRN, com a correlação das possibilidades e limitações frente às ameaças. Lembrando-se sempre que as atividades de DQBRN, desempenhadas pela Força Aérea, estão pautadas no que está previsto na diretriz que trata das ações de Transporte Aéreo em proveito da Defesa Química, Biológica, Radiológica ou Nuclear (DCA 1-1). Esta, conforme Brasil (2012), consiste basicamente no deslocamento de pessoal e material, submetidos às ações de agentes QBRN ou pessoal e material especializado para o combate aos eventos da mesma natureza.

**Figura 11** — Princípios da Defesa QBRN



Fonte: Brasil (2014, p. 16)

A DCA 1-6 possui um capítulo dedicado à logística onde orienta sobre os equipamentos mínimos necessários para o atendimento dos princípios da Defesa QBRN, destacando atenção especial para os equipamentos de detecção e monitoração; de descontaminação; materiais médicos; Equipamentos de Proteção Individual (EPI); e Isolamentos Individuais e Coletivos.

Todos os princípios apontados na DCA 1-6 visam permitir que a FAB mantenha seus vetores aéreos disponíveis e continuem operando, mesmo em ambiente sob a influência desses agentes, com a segurança necessária para garantir a manutenção do Poder Aeroespacial.

Para a obtenção desses materiais, a diretriz imputou responsabilidades aos diversos Órgãos de Direção Setorial da Aeronáutica (ODGSA), todas com prazos máximos de seis meses, uma vez que os EAV estavam muito próximos, cabendo ao Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER) a responsabilidade pela descentralização de crédito necessário para as compras emergenciais (Brasil, 2014).

Contudo, após os grandes eventos, percebeu-se uma redução significativa do aporte financeiro para a aquisição dos itens destinados à Defesa QBRN, provavelmente pela redução do nível de prioridade da alocação de recursos, decorrente da baixa percepção em relação ao acontecimento de eventos adversos envolvendo agentes de natureza QBRN. Pode-se creditar essa baixa percepção a ausência na FAB de uma estrutura sistemática dedicada ao tema, como existe nas demais FA, diluindo em diversas Organizações Militares, subordinadas a grandes comandos distintos, às ações de previsão e provisão dos diversos recursos para atender à missão DQBRN. O que, em certa medida, reduz a capacidade de sensibilização do sistema logístico do COMAER para o tema.

Por não haver constituído uma estrutura independente para lidar com eventos envolvendo esses agentes, desde o ano de 2014, a Força Aérea atua nas atividades de Defesa QBRN com a participação do Instituto de Medicina Aeroespacial (IMAE), do Hospital de Força Aérea do Galeão (HFAG) e das Unidades Aéreas designadas para atender missões de Evacuação Aeromédicas (EVAM) de natureza QBRN (1º/1º Grupo de Transporte, 3º/8º Grupo de Aviação e 1º/15º Grupo de Aviação). Sendo o acrônimo EVAM destinado a “ação que consiste em empregar Meios de Força Aérea para remover pessoas feridas ou doentes para locais onde possam receber assistência médica adequada”. (Brasil, 2015, p. 26)

Atualmente, a FAB vem empregando a sua capacidade logística de transporte e, eventualmente, de produção de insumos (máscaras, álcool em gel, etc...) no Laboratório Químico e Farmacêutico da Força Aérea (LAQFA), Parques de Material Aeronáutico de Lagoa Santa (PAMA-LS) e de São Paulo (PAMA-SP), no atendimento às ações de enfrentamento da pandemia provocada pelo "novo coronavírus", agente biológico causador da doença Covid-19.

Os números envolvendo a participação da Força Aérea nessa verdadeira "batalha" têm sido expressivos, principalmente nas missões de Transporte Aéreo Logístico<sup>15</sup> (TAL). Uma vez que nos doze meses seguintes ao engajamento da FAB nas operações de enfrentamento à pandemia foram voadas mais de 5000 horas e contabilizados um total de quatro mil toneladas de carga transportada para atender a chamada "Operação Covid-19". (SISCOMSAE, 2021)

No entanto, mesmo após as experiências adquiridas ao longo das últimas décadas, envolvendo eventos de natureza QBRN, a função logística suprimento desses itens na FAB continua sem uma definição clara do seu fluxo de material. Tal observação se deve ao fato de não existir, atualmente, a definição da estruturação, das atribuições e dos responsáveis pelas Fases Básicas da Logística Militar como: a determinação das necessidades, obtenção e distribuição. Também é inexistente uma normatização que trate especificamente desses itens, como o já consolidado Manual de Suprimento (MCA 67-1) que, conforme Brasil (2017, p. 11),

tem o propósito de estabelecer, dentro do Sistema de Material da Aeronáutica - SISMA (NSMA 65-1), normas e procedimentos, necessários para que as atividades de identificação, previsão, procura, aquisição, recebimento, armazenagem, fornecimento, expedição, transferência, descarga, nacionalização, alienação e controle sejam executadas de forma padronizada, pelos Órgãos e elementos executivos (Brasil, 2017, p.11).

## **7. ANÁLISE**

### **7.1 Estrutura logística atual da FAB para os itens destinados à defesa QBRN**

---

<sup>15</sup>Missão aérea aplicável à tarefa de sustentação ao combate, destinada a movimentar pessoal e material, a fim de atender necessidades logísticas e de ligação de forças militares ou de interesse governamental. (Brasil, 2015, p. 172)

Os equipamentos e materiais utilizados pela FAB para atender as missões de EVAM de natureza QBRN tiveram como origem as solicitações emanadas pela Diretoria de Saúde da Aeronáutica (DIRSA), Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA) e COMGAR (Brasil, 2014). Essas OM tinham como atribuição, entre outras, o encaminhamento das necessidades ao EMAER para que fossem descentralizados os respectivos créditos financeiros para as aquisições.

Os itens requisitados pela DIRSA foram distribuídos para o IMAE e o HFAG, os relativos ao DCTA distribuídos ao IEAV e os do COMGAR encaminhados às Bases e Unidades Aéreas engajadas na atividade de EVAM de natureza QBRN. Também existia a previsão de descentralização de recursos financeiros para o COMGAP com a finalidade de atender as demandas da DIRMAB para a

"implementação, manutenção e funcionamento da infraestrutura, aquisição dos recursos materiais e equipamentos e capacitação de recursos humanos necessários para apoio à atuação dos Órgãos do COMAER em missões de transporte na Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (DQBRN), de acordo com necessidades apresentadas por estes órgãos ao EMAER." (Brasil, 2014, p. 37)

O COMGAP auxiliou ainda, na obtenção e distribuição dos itens e equipamentos para atender a DIRSA, DCTA e COMGAR ao disponibilizar a sua estrutura logística, por intermédio do Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG) e Centro de Transporte Logístico da Aeronáutica (CTLA). Possibilitando a compra de equipamentos e materiais específicos, também no -mercado internacional, para atender as demandas da FAB de itens destinados à Defesa QBRN.

As Bases Aéreas e Unidades Aéreas envolvidas inicialmente nas atividades de transporte aéreo e de descontaminação das aeronaves engajadas na missão de EVAM QBRN (BAAF, BAGL, BACG, 3<sup>o</sup>/8<sup>o</sup> GAV, 1<sup>o</sup>/1<sup>o</sup> GT e 2<sup>o</sup>/10<sup>o</sup> GAV) cederam locais para armazenagem dos itens recebidos de acordo com a dotação e capacidade físicas de cada Unidade. A maioria dos itens armazenados nessas OM continua sendo os trajes e acessórios para os tripulantes (Fotografia 1) e, no caso da BAAF, os equipamentos recebidos para a descontaminação de aeronaves foram transferidos no ano de 2017 para a Ala 12, OM ativada após a reestruturação da FAB e sediada na Base Aérea de Santa Cruz (BASC), no Rio de Janeiro.

**Fotografia 1** — Traje de Tripulante para Missão EVAM DQBRN



Fonte: O autor (2021)

O IMAE, por sua vez, concentrou em suas instalações itens destinados ao treinamento e para a aplicação em eventos reais, como trajes especiais, cápsulas de isolamento, baterias, equipamentos de detecção e sensoriamento e produtos químicos. Sendo a OM da FAB que concentrou a maior variedade de itens para o atendimento às missões de natureza QBRN.

O DCTA, por intermédio do IEAV, adquiriu itens para atender as atividades específicas de laboratório, os testes e a aprovação dos equipamentos utilizados pelos tripulantes.

Pela natureza da sua aplicação, a maioria dos itens adquiridos não estavam catalogados ou implantados nos sistemas de controle informatizado da FAB, como o SILOMS, gerando a necessidade de que cada OM providenciasse formas de controle e, conseqüentemente, de gestão dos materiais.

A ausência de sistematização na gestão dos itens destinados à Defesa QBRN, trouxe consigo o desafio de realizar as atividades elementares de Função Logística Suprimento (levantamento das necessidades, obtenção e distribuição) de forma a atender às demandas incertas desses materiais.

Outro fator que contribui para elevar a dificuldade na gestão desses itens foi o profundo processo de reestruturação da FAB, iniciado com a publicação da Portaria nº 55, de 13 de maio de 2016, ou seja, poucos meses depois da publicação da

Diretriz que versava sobre a Doutrina de Preparo e Emprego da Força Aérea Brasileira em missões de transporte na Defesa QBRN (DCA 1-6), em 7 de agosto de 2014, ainda vigente. Esse processo de reestruturação resultou em mudanças significativas na estrutura do COMAER com as diversas movimentações, desativações e ativações de OM, mudando também o foco da missão de algumas unidades com "a separação entre atividade-fim e atividade-meio em Organizações Militares (OM) distintas e especializadas" (Andrade, 2020, p. 5).

O próprio COMGAR deixou de existir para dar lugar ao Comando de Preparo<sup>16</sup> (COMPREP), Decreto nº 9.077, de 8 de junho de 2017, se tornando um Comando Operacional com atribuições de preparar operacionalmente os meios de força aérea deixando a atribuição do emprego dos meios para "outro comando colateral, o Comando de Operações Aeroespaciais" (COMAE) (Andrade, 2020, p. 5).

Nesse diapasão, o IMAE centralizou as ações de treinamento e atuação em eventos de natureza QBRN na FAB, utilizando-se dos recursos materiais ainda disponíveis por conta das aquisições realizadas para o atendimento dos grandes eventos e tendo dificuldades para o ressuprimento e manutenção dos itens necessários para a sua adequada atuação, principalmente, aqueles que possuem tempo limite de vida (TLV).

## 7.1 Pesquisa documental

Considerando a estrutura organizacional do Comando da Aeronáutica, aprovada pelo Decreto nº 6.834/09, os grandes comandos têm atribuições bem definidas em seus regimentos e regulamentos e nas pesquisas bibliográficas e documentais foi possível identificar que o Comando-Geral de Apoio (COMGAP) tem em sua estrutura uma legislação destinada ao mapeamento do fluxo do material a ser utilizado para o atendimento da missão-fim da FAB, o Manual de Suprimento - MCA 67-1/2007 (Brasil, 2007). Manual em vigor que teve sua revisão por Grupos de Trabalhos em 2017, conforme Portaria DIRMAB nº 64-T/PLON-2 de 26 de maio de 2017, e em 2020, conforme Portaria DIRMAB nº 32/PLON de 18 de agosto de 2020.

---

<sup>16</sup> O Regimento Interno do Comando de Preparo estabelece que o processo de preparo operacional possui a "finalidade de desenvolver as competências e a doutrina necessárias ao emprego da Força Aérea" (BRASIL, 2017)

Mesmo após esses estudos, a temática envolvendo materiais destinados à Defesa QBRN não foi contemplada na referida publicação oficial<sup>17</sup> do COMAER. Publicação que é utilizada nos cursos de formação e pós-formação dos especialistas em suprimento técnico que irão trabalhar diretamente com os diversos tipos de materiais na FAB.

Cabe destacar que a confecção, controle e numeração das publicações oficiais do Comando da Aeronáutica estão sob a égide do Comando-Geral de Pessoal (COMGEP), conforme disposto na Instrução do Comando da Aeronáutica (ICA) 700-1/2006, que trata da “Implantação e Gerenciamento de Sistemas no Comando da Aeronáutica” (Brasil, 2011, p.4) e que todas as publicações oficiais são controladas e divulgadas na Página do Centro de Documentação da Aeronáutica (CENDOC), fonte das consultas para a verificação de publicações que tratem da temática QBRN, principalmente no que se refere ao fluxo logístico de material.

A pesquisa documental realizada neste trabalho considerou o sistema de numeração padronizado pela NSCA 5-1/2011 (Confecção, Controle e Numeração de Publicações Oficiais do Comando da Aeronáutica) que prevê, como código identificador da classificação básica do assunto, o segundo elemento da numeração da publicação (Brasil, 2011, p.25). Como exemplo, o MCA 67-1 apresenta como segundo elemento a numeração 67, o que o classifica como assunto “suprimento” na relação descritiva dos assuntos básicos.

Vale destacar que as numerações encontradas na NSCA 5-1/2011 iniciam no dígito “0”, que trata do índice das publicações, e terminam com o numeral “950” que, por sua vez, aborda assuntos diversos (Brasil, 2011, p. 29–32) e que durante a pesquisa somente foram identificados, como assuntos aderentes ao tema deste trabalho, os relativos à “suprimento” (segundo elemento com a numeração 67) e à “logística” (segundo elemento 400), obtendo como resultado os dados apresentados na Tabela 2.

---

<sup>17</sup> “É o impresso aprovado por ato de autoridade competente e utilizado como meio de divulgação de normas, ordens, instruções, informações e conhecimentos” (Brasil, 2011, p.9).

**Tabela 2** — Publicações encontradas no SISLAER com o código identificador da classificação básica de assunto “suprimento”.

TÍTULO	CÓDIGO DE PUBLICAÇÃO	ABORDAGEM
Plano de aquisição de suprimento para as organizações do departamento de controle do espaço aéreo	PCA 67-1	Obtenção de material para o DECEA
Guia de fornecimento de material bélico não controlado pelo projeto 800	IMA 67-26	Item bélico
Padronização de nomenclatura de material bélico	IMA 67-12	Item bélico
Organizações gerentes dos grupos e classes de materiais	TCA 67-1	Catálogo
Lista de produtos especiais e químicos	TMA 67-2	Tabela de produtos
Manual de Suprimento	MCA 67-1	Sistematização do fluxo logístico de material

**Fonte:** O autor (2023).

Para o assunto “suprimento” foram identificados pelo Sistema de Legislação da Aeronáutica (SISLAER), sistema utilizado pelo CENDOC que funciona como portal de consulta para as publicações oficiais da FAB, centralizando e organizando cronologicamente os atos normativos, 32 registros, dos quais apenas 6 estavam em vigor, a saber: a edição do MCA 67-1/2007; o cancelamento do Plano do Comando da Aeronáutica (PCA) 67-1/2017, que trata do plano de aquisição de suprimento para as organizações do departamento de controle do espaço aéreo; a Portaria 16-T/TEPB-3/2011 revogando a Instrução do Ministério da Aeronáutica (IMA) 67-26 que trata sobre guia de fornecimento de material bélico não controlado pelo projeto 800; a Portaria 17-T/TEPB-3/2011 revogando a IMA 67-12 que trata sobre a padronização de nomenclatura de material bélico; a Portaria 3/PLON/2023 constituindo Grupo de Trabalho com o objetivo de estudar proposta de atualização da Tabela do Comando da Aeronáutica (TCA) 67-1/2020 que trata das organizações gerentes dos grupos e classes de materiais, sem contudo contemplar de forma clara os itens para a Defesa QBRN; e A Portaria 61-T/DAGQ/2012 constituindo Grupo de trabalho com o objetivo de estudar a substituição dos atuais produtos utilizados na decapagem e lavagem das aeronaves e na galvanostegia, e reeditar a Tabela do Ministério da Aeronáutica (TMA) 67-2, que trata das listas de produtos especiais e químicos.

Para o assunto “logística” foram identificados 163 registros, dos quais 52 em vigor e divididos entre Portarias (29), PCA (19), DCA (2) e MCA (2). As diretrizes versavam sobre implantação e desativação de aeronaves no acervo da FAB; os

manuais tratando de assuntos relativos às Unidades Móveis de Engenharia; os planos tratavam do emprego, implantação, alienação de aeronaves da FAB (15), logística sustentável (2), implantação do Núcleo do Centro de Operações Espaciais na FAB (1) e revogação de portaria relativa a informações logísticas de itens e empresas no SILOMS (1); e as portarias tratando de assuntos relativos à desativação, implantação, apoio à aeronaves (13), indicadores logísticos (4), Planos de Trabalhos Anuais (2), gestão de pessoas (2), unidade celulares de suprimento, intendência, material bélico e comunicação e controle (5), material bélico (1), sistema espacial (1) e gestão logística sustentável (1).

Ao final da pesquisa no SISLAER foi possível identificar apenas o Manual de Suprimento (MCA 67-1/2007) como publicação da FAB com o propósito de:

[...] estabelecer, dentro do Sistema de Material da Aeronáutica - SISMA (NSMA 65-1), normas e procedimentos, necessários para que as atividades de identificação, previsão, procura, aquisição, recebimento, armazenagem, fornecimento, expedição, transferência, descarga, nacionalização, alienação e controle sejam executadas de forma padronizada, pelos Órgãos e elementos executivos (Brasil, 2007, p. 11).

A descrição do propósito, extraído do próprio manual, é completada pelo detalhamento da “estrutura, ações, atribuições e responsabilidades para cada nível da função logística de suprimento” (Brasil, 2007, p.11) e que contribuiriam na implantação do material destinado à Defesa QBRN na FAB.

### 7.1.2 Pesquisa bibliográfica

Durante o processo de pesquisa bibliográfica verificou-se que existia um grande volume de publicações, principalmente internacionais, sobre os temas *Supply Chain Management* (SCM) e agentes Químicos, Biológicos, Radiológicos e Nucleares (CBRN). Contudo não foram identificadas convergências desses assuntos sob o enfoque logístico que foi defendido neste trabalho de dissertação. Percebe-se muito conteúdo abordando técnicas de manuseio, treinamento, cuidado com a saúde e a preocupação com o enfoque na defesa, sem apresentar nenhum tipo de proposta para o mapeamento do seu fluxo logístico.

Ao analisar as publicações encontradas, todas no idioma inglês, é possível perceber o enfoque na abordagem de aspectos operacionais nos atendimentos das

diversas missões envolvendo o emprego de pessoal, da engenharia no desenvolvimento de equipamentos específicos a missão DQBRN, de cuidados com a questão da saúde dos envolvidos nas ações QBRN e a abordagem de aspectos voltados para as ciências sociais. Contudo, nenhuma das publicações trata, com maior detalhamento, da estrutura logística sob o enfoque do fluxo logístico dos materiais destinados à Defesa QBRN, mostrando mais uma vez a relevância do presente estudo.

Considerando os resultados dos descritores dos eixos temáticos propostos, quais sejam: *Supply Chain Management* (SCM) e Defesa QBRN é possível afirmar que, isoladamente, existe uma quantidade imensa de publicações sob os mais diversos enfoques e, quando se limita a área de estudos da Defesa, grande parte se concentra no emprego dos meios e pouco se discute sobre o planejamento, obtenção, distribuição e controle dos recursos materiais necessários para o adequado emprego desses meios.

Também foi possível, durante o processo de busca e mapeamento das produções científicas, identificar sistemas e projetos, principalmente no Exército Brasileiro, que tratam de Defesa QBRN, como o Projeto Proteger e o SisDQBRNEx, contudo, não foi percebida nenhuma abordagem acadêmica sobre a estrutura do fluxo de material em suas variadas etapas, ratificando a percepção da escassez desse tipo de abordagem no Brasil, demonstrando a existência de uma enorme lacuna que se apresenta como uma oportunidade ímpar de discussão sobre a cadeia de suprimentos para itens de Defesa QBRN, inferindo a pertinência do trabalho ora desenvolvido.

Essa lacuna levou a aplicação, inicialmente, de um raciocínio lógico indutivo para as primeiras inferências sobre a cadeia de suprimento que eliminasse o vazio logístico atual.

### **7.1.3 Pesquisa com os especialistas**

Com o intuito de verificar a percepção dos especialistas em suprimento técnico, que trabalham ou trabalharam em OM que de alguma forma interagiu no fluxo logístico do material destinado ao enfrentamento das ameaças QBRN, sobre a estrutura logística atual para os itens destinados à Defesa QBRN, identificar

possíveis lacunas existentes na estrutura atual e analisar se o SCM apresenta características que permitam mitigar essas eventuais falhas (objetivos específicos deste trabalho) foi elaborado um questionário estruturado (Apêndice B) contendo questões que abordavam informações sobre suas experiências laborais com as temáticas “logística” e “Defesa QBRN”.

Inicialmente, os respondentes deveriam confirmar o aceite ao convite para participar do estudo com a assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) e, na sequência, preencher o formulário enviado para o e-mail que foi disponibilizado pelos próprios respondentes ao pesquisador.

O público-alvo foi composto por 19 colaboradores de tal sorte que cada OM que interagiu de alguma forma no fluxo do material DQBRN e que possuía em seu efetivo militar especialista em suprimento técnico. Participaram da pesquisa as seguintes Unidades: (3º/8º GAv, BAAF, CECAT, DIRMAB, DIRSA, IMAE, GLOG-CG, GLOG-GL, GLOG-SC e SDAB).

Dois participantes realizaram o pré-teste antes da aplicação aos demais especialistas, objetivando aferir a conformação dos resultados e a necessidade de possíveis ajustes nos quesitos. Ressalta-se que os especialistas que realizaram o pré-teste atendiam aos mesmos critérios estabelecidos para os demais respondentes e que todos os colaboradores que receberam o convite aceitaram participar e responder ao questionário.

Participaram da pesquisa graduados e oficiais, dos três quadros de especialistas em suprimento técnico existentes na FAB (QSS BSP, QOEA SUP e QOE SUP), sendo observado, inicialmente, que a maioria dos respondentes (58,8 %) possui mais de 25 anos de serviço na FAB e que também tem elevada experiência atuando efetivamente em atividades de suprimento (82,4%).

Um fato que chamou a atenção foi o de que a maioria possui curso extra formação na área de logística (70,06%), mas que apenas um respondente afirmou possuir curso em DQBRN (5,9%), o que pode explicar a não identificação, por parte da maioria dos colaboradores (52,9%), ao responderem à pergunta nº 4 que questionava, de forma direta, se o participante da pesquisa “trabalha ou trabalhou com material destinado à Defesa QBRN”.

Essa confusão na percepção do que seria trabalhar no suporte logístico para a DQBRN é comprovada quando analisamos a resposta à pergunta seguinte (nº 5)

que pede para aqueles que trabalharam com material DQBRN respondam por quanto tempo atuaram. Na oportunidade, o mesmo percentual de colaboradores (52,9%) respondeu que trabalharam, mesmo que indiretamente, com material DQBRN. Ou seja, quando consideram o retrospecto das atividades de suprimento que executaram, até quem selecionou não ter trabalhado, na questão imediatamente anterior, refaz seu julgamento e informa que, em algum momento, atuou na cadeia logística de material Destinado à Defesa QBRN.

A mudança de entendimento do que os especialistas consideram trabalhar com material destinado à Defesa QBRN trouxe a necessidade de se verificar a confiabilidade efetiva do questionário e, para tal, foi lançado mão de ferramentas dotadas de inteligência artificial (AI) como o *software* SPSS Statistics, versão 29.0.1.0, e da versão 2204 do Microsoft Excel. Relata-se a seguir os resultados estatísticos descritivos das questões que abordavam a percepção dos respondentes para aspectos como a relevância em conhecer fontes de fornecimento de material, da matéria prima, fluxo de informações para o gerenciamento dos itens de suprimentos, formação de estoques e as possíveis barreiras na redução desses estoques. Temas intrinsecamente ligados à gestão da cadeia de suprimentos e presentes no dia a dia do especialista em suprimento técnico.

**Tabela 03** — Estatística de Confiabilidade

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach com base em itens padronizados	N de itens
0,835	0,844	9

**Fonte:** O autor (2023).

A estatística de confiabilidade efetuada no questionário (Tabela 3) apresentou o valor de 0,844 para o “Alfa de Cronbach<sup>18</sup> com base nos itens padronizados” que, para Landis e Hoch (1977), representam uma consistência interna quase perfeita<sup>19</sup>. Desta forma, foi possível afirmar que as questões

<sup>18</sup> Uma forma de estimar a confiabilidade de um questionário aplicado em uma pesquisa. O alfa mede a correlação entre respostas em um questionário através da análise do perfil das respostas dadas pelos respondentes. Trata-se de uma correlação média entre perguntas. Dado que todos os itens de um questionário utilizam a mesma escala de medição, o coeficiente  $\alpha$  é calculado a partir da variância dos itens individuais e da variância da soma dos itens de cada avaliador (Da Hora; Monteiro; Arica, 2010, p. 5).

<sup>19</sup> Classificação de valores do coeficiente alfa de Cronbach: menor que 0,21, pequena; de 0,21 a 0,40, razoável; de 0,41 a 0,60 moderada; de 0,61 a 0,80, substancial e, por fim, superior a 0,80, considerada quase perfeita (Landis; Koch, 1977).

estruturadas apresentadas aos colaboradores desse estudo possuem características adequadas para um instrumento de pesquisa confiável. Também foi analisada a “Matriz de correlação entre itens”, corroborando com a sistemática que determinariam os itens que se correlacionam com características do SCM, como maior visibilidade da Cadeia de Suprimentos (visibilidade ponta a ponta), fluxo de informações ágeis e níveis de estoque eficientes.

**Tabela 4** — Estatística Descritiva

	N	Mi n	Ma x	Média	Desvio Padrã o
Conhecer todos os possíveis fornecedores, no mercado nacional/internacional, dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN (VAR00189)	17	3	5	4,71	0,686
Conhecer todos os possíveis fornecedores das matérias primas utilizadas na fabricação dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN (VAR00190)	17	2	5	4,35	1,115
Fluxo de informações no gerenciamento dos itens destinados à Defesa QBRN (VAR00191)	17	3	5	4,76	0,562
Formação de estoques dos itens destinados à Defesa QBRN (VAR00192)	17	1	5	3,88	1,317
Receio em reduzir os estoques de itens destinados à Defesa QBRN por falta do material quando necessário (VAR00193)	17	2	5	4,65	0,862
Receio em reduzir os estoques de itens destinados à Defesa QBRN por dificuldade de adquirir o material por causa da burocracia (VAR00194)	17	1	5	4,06	1,197
Receio em reduzir os estoques de itens destinados à Defesa QBRN por demora entre o pedido e o recebimento do material (VAR00195)	17	2	5	4,29	0,920
Receio em reduzir os estoques de itens destinados à Defesa QBRN por falta do material por descontinuidade de fabricação (VAR00196)	17	2	5	3,59	1,121
Receio em reduzir os estoques de itens destinados à Defesa QBRN por poucos fornecedores (VAR00197)	17	3	5	4,00	0,791

**Fonte:** O autor (2023).

Verifica-se na Tabela 5 que o número de respondentes foi de 17 (N), com colaboradores atribuindo desde a nota mínima 1,00, para o grau de importância atribuído à formação de estoques e o receio em reduzir os estoques de itens destinados à Defesa QBRN por falta do material por descontinuidade de fabricação, até o valor máximo 5,00 (grau que a maioria dos colaboradores atribuíram a importância de todos os quesitos apresentados). Os valores utilizados para a análise no *software* SPSS Statistics foram obtidos através de quesitos que deveriam ser respondidos em escala do tipo Likert de cinco pontos, que variavam de 1

(correspondente a avaliação de “pouco importante”) a 5 (muito importante), considerando-se o valor 3 como o ponto neutro. As opções descritas acima obtiveram as menores médias de avaliação, 3,88 e 3,59, respectivamente, sinalizando que alguns respondentes já não veem os estoques da forma clássica da administração de material, altos estoques como garantia de alto atendimento, alinhando-se às ideias defendidas por autores como Figueiredo e Arkader (1998), em que se percebe uma evolução da logística integrada para uma logística voltada para diferenciação, buscando maior eficiência operacional.

A questão que trata do grau de importância atribuído à formação de estoques pelos especialistas obteve o maior valor de desvio padrão (1,317) em nossa análise descritiva e demonstrou ser uma informação relevante na confiabilidade do questionário, pois a sua exclusão impactaria na redução da confiabilidade para um Alfa de Cronbach de 0,791 (Tabela 5) o que a diminuiria para o *status* de substancial.

**Tabela 5** — Estatística de item-total

	Média de escala se o item for excluído	Variância de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Correlação múltipla ao quadrado	Alfa de Cronbach se o item for excluído
VAR00189	33,59	29,632	0,468	0,921	0,827
VAR00190	33,94	26,809	0,480	0,711	0,826
VAR00191	33,53	29,265	0,660	0,924	0,817
VAR00192	34,41	22,507	0,748	0,754	<b>0,791</b>
VAR00193	33,65	27,868	0,548	0,745	0,818
VAR00194	34,24	25,566	0,545	0,706	0,819
VAR00195	34,00	27,250	0,573	0,831	0,815
VAR00196	34,71	24,971	0,657	0,712	0,804
VAR00197	34,29	29,971	0,347	0,664	0,836

**Fonte:** O autor (2023).

Avançando na análise dos demais quesitos do questionário, foi possível verificar que todos os que responderam “sim” à pergunta sobre o conhecimento do fluxo logístico do material destinado à Defesa QBRN (do surgimento da necessidade de material até a chegada do item ao usuário final, o operador), fazem parte da estrutura subordinada à DIRSA. Contudo, ao solicitar que esses mesmos respondentes descrevam o fluxo logístico, as respostas remetem aos procedimentos contidos no Manual de Suprimento (MCA 67-1/2007), sem, contudo, apresentar regularidade ou similaridade nas respostas, não restando clara a percepção, na prática, de uma cadeia logística no COMAER para os itens destinados à Defesa QBRN.

A ausência de publicação oficial que regule o fluxo logístico para o material destinado à Defesa QBRN, por si só, é um elemento que dificulta a padronização de procedimentos afetos às fases básicas da logística militar: determinação das necessidades, obtenção e distribuição. Tal afirmação é corroborada pelos respondentes ao questionário uma vez que suas respostas aos questionamentos de como é feito o pedido, descentralização de crédito, compra e distribuição as respostas são dispersas e não deixam claras uma identificação precisa por parte dos especialistas. Fato agravado pelo percentual elevado de respondentes que não conhecem as organizações envolvidas nesses processos, conforme a Tabela 6:

**Tabela 06** — Conhecimento da estrutura logística para material DQBRN

Questão	Conhecem	Desconhecem
O(a) senhor(a) conhece a(s) organização(ões) militar(es) responsável(is) pela descentralização de crédito para a compra dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN?	29,4%	70,6%
O(a) senhor(a) conhece a(s) organização(ões) militar(es) responsável(is) pela definição dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN que devem ser adquiridos pela FAB?	17,6%	82,4%
O(a) senhor(a) conhece a(s) organização(ões) militar(es) da FAB responsável(is) pela compra dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN?	35,3%	64,7%
O(a) senhor(a) conhece a(s) organização(ões) militar(es) da FAB responsável(is) pela distribuição dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN?	23,5%	76,5%
O(a) senhor(a) conhece a(s) organização(ões) militar(es) da FAB responsável(is) pelo ressurgimento dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN?	23,5%	76,5%
O(a) senhor(a) conhece a(s) organização(ões) militar(es) da FAB responsável(is) pela manutenção dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN?	11,8%	88,2%

**Fonte:** O autor (2023).

Algumas respostas alcançaram a unanimidade entre os respondentes. A primeira se refere ao procedimento para descarte dos itens destinados a DQBRN, ocasião em que todos responderam desconhecer procedimento ou norma que trate do assunto para item DQBRN. Outro questionamento que obteve unanimidade foi o da identificação do sistema informatizado para controle de material já em utilização na FAB, o SILOMS, como ferramenta mais adequada para ser utilizada na gestão do material destinado à Defesa QBRN. Aspectos como “familiarização com o sistema”, “sistema consolidado na FAB”, “sistema que permite a visibilidade dos estoques” e “sistema com fácil interação para o usuário” obtiveram destaque nas respostas, evidenciando um elemento facilitador para a implementação da estrutura logística dos itens DQBRN.

As questões abertas presentes no questionário trouxeram a possibilidade de entender mais profundamente a problemática envolvendo a percepção do fluxo logístico do material destinado à Defesa QBRN indo ao encontro da necessidade de uma análise qualitativa dessas questões. Tal análise foi realizada com o auxílio do software IRAMUTEQ que permitiu a análise estatística sobre *corpus*<sup>20</sup> textuais, bem como sobre tabelas indivíduos/palavras (Camargo; Justo, 2013). O software serviu como ferramenta de mineração visual de texto<sup>21</sup> auxiliando com análises lexicográficas<sup>22</sup> básicas e multivariadas (Abuabara; Paucar-Cáceres, 2023), permitindo a análise de categorias de temas que despontaram nos contextos linguísticos observados nas respostas dos colaboradores.

Esse tipo de análise foi importante para auxiliar nas respostas aos objetivos específicos que tratavam da estrutura logística atual de Defesa QBRN e, principalmente, de características do SCM que permitam mitigar eventuais falhas nessa estrutura. Como, por exemplo, as respostas obtidas da última pergunta do questionário que pedia para os respondentes justificarem, com suas palavras, porque consideraram mais eficiente para a gestão da cadeia de suprimentos dos

---

<sup>20</sup> É o conjunto de unidades de contexto inicial que se pretende analisar (Camargo; Justo, 2013).

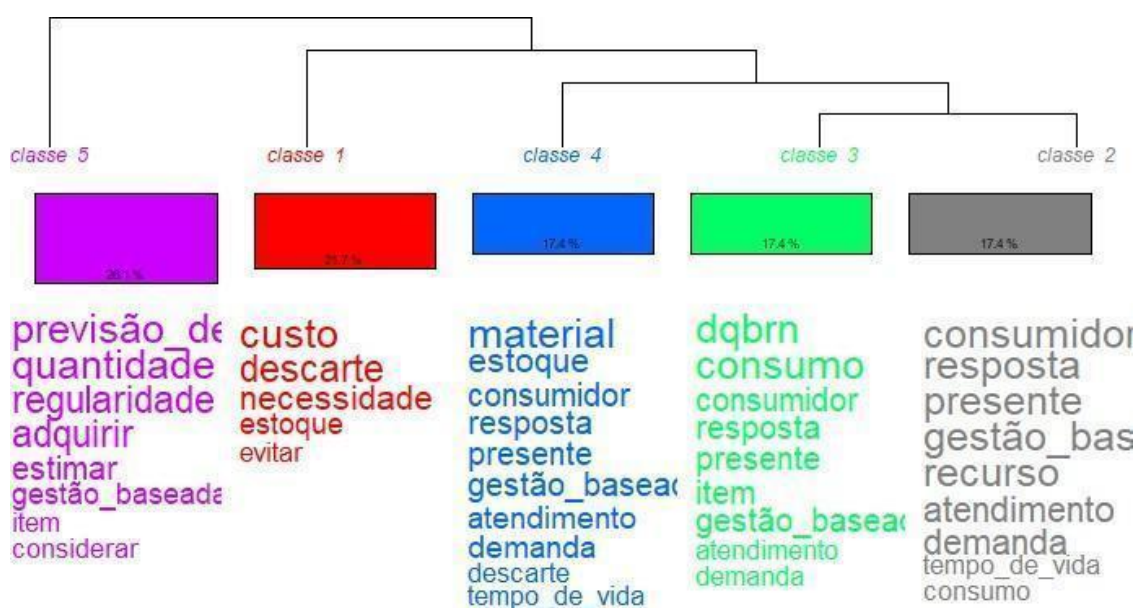
<sup>21</sup> forma de reduzir a dimensionalidade dos dados de entrada, além de ser uma forma rápida de se ter uma visão geral dos dados (Abuabara; Paucar-Cáceres, 2023).

<sup>22</sup> Identifica e reformata as unidades de texto, transformando textos em Segmentos de Texto (ST), identifica a quantidade de palavras, frequência média e hapax (palavras com frequência igual a um), pesquisa o vocabulário e reduz das palavras com base em suas raízes (formas reduzidas), cria do dicionário de formas reduzidas, identifica formas ativas e suplementares (Camargo; Justo, 2013).

itens destinados à Defesa QBRN o tipo de gestão baseada na previsão ou na demanda, este último tipo de gestão selecionado pela maioria dos respondentes (70,6%).

Após a aplicação do software analítico foram obtidos valores a partir da frequência de termos, palavras, análise e comparação dos discursos para, ao final do processo, se recomporem em classes que permitiram as análises visuais. Como o dendrograma<sup>23</sup> (Figura 12) que ilustra a relação entre as classes identificadas pelo software durante o processo de Classificação Hierárquica Descendente<sup>24</sup> (CHD).

**Figura 12** — Dendrograma da CHD da logística para o material DQBRN



Fonte: O autor (2023)

<sup>23</sup> É um diagrama de árvore que exibe os grupos formados por agrupamento de observações em cada passo e em seus níveis de similaridade (Minitab, 2021).

<sup>24</sup> Os Segmentos de Texto (ST) são classificados em função dos seus respectivos vocabulários, e o conjunto deles é repartido em função da frequência das formas reduzidas. A partir de matrizes cruzando formas reduzidas e ST (em repetidos testes do tipo  $\chi^2$ ), aplica-se o método de CHD e obtém-se uma classificação definitiva. Esta análise visa obter classes de ST que, ao mesmo tempo, apresentam vocabulário semelhante entre si, e vocabulário diferente dos segmentos das outras classes (Camargo; Justo, 2013, p.10)

Pode-se observar que inicialmente o corpus se ramifica em 2 subcorpus. O primeiro subcorpus com a classe 5 e segundo abrangendo as classes 1 a 4. Nota-se também que dentro do segundo subcorpus existe um novo desmembramento separando as classes 1, 2, 3 e 4 na chamada Classificação Hierárquica Descendente (CHD), fruto da análise lexicográfica que dimensionou, através da comparação dos discursos, similaridades ou divergências de ideias.

De forma pictográfica, pode-se verificar que a Classe 5 aborda questões relativas à previsão de consumo, quantidade, regularidade, aquisição, estimativa, gestão baseada na previsão, itens e consideração. Todas essas questões se voltam para a percepção de 29,4% dos respondentes do questionário que optaram pela escolha da gestão baseada na previsão (quando se estima a quantidade de itens a serem adquiridos, considerando uma regularidade na previsão de consumo) como método mais eficiente para a gestão da cadeia de suprimentos dos itens destinados à Defesa QBRN, contudo o software identificou uma consistência de resposta inferior ao analisar os textos das justificativas (26,1%), levando a inferência de que nem todos os entrevistados que optaram pelo método da previsão conseguiram apresentar justificativas consistentes que ratificassem a escolha da gestão da cadeia de suprimentos baseada na previsão.

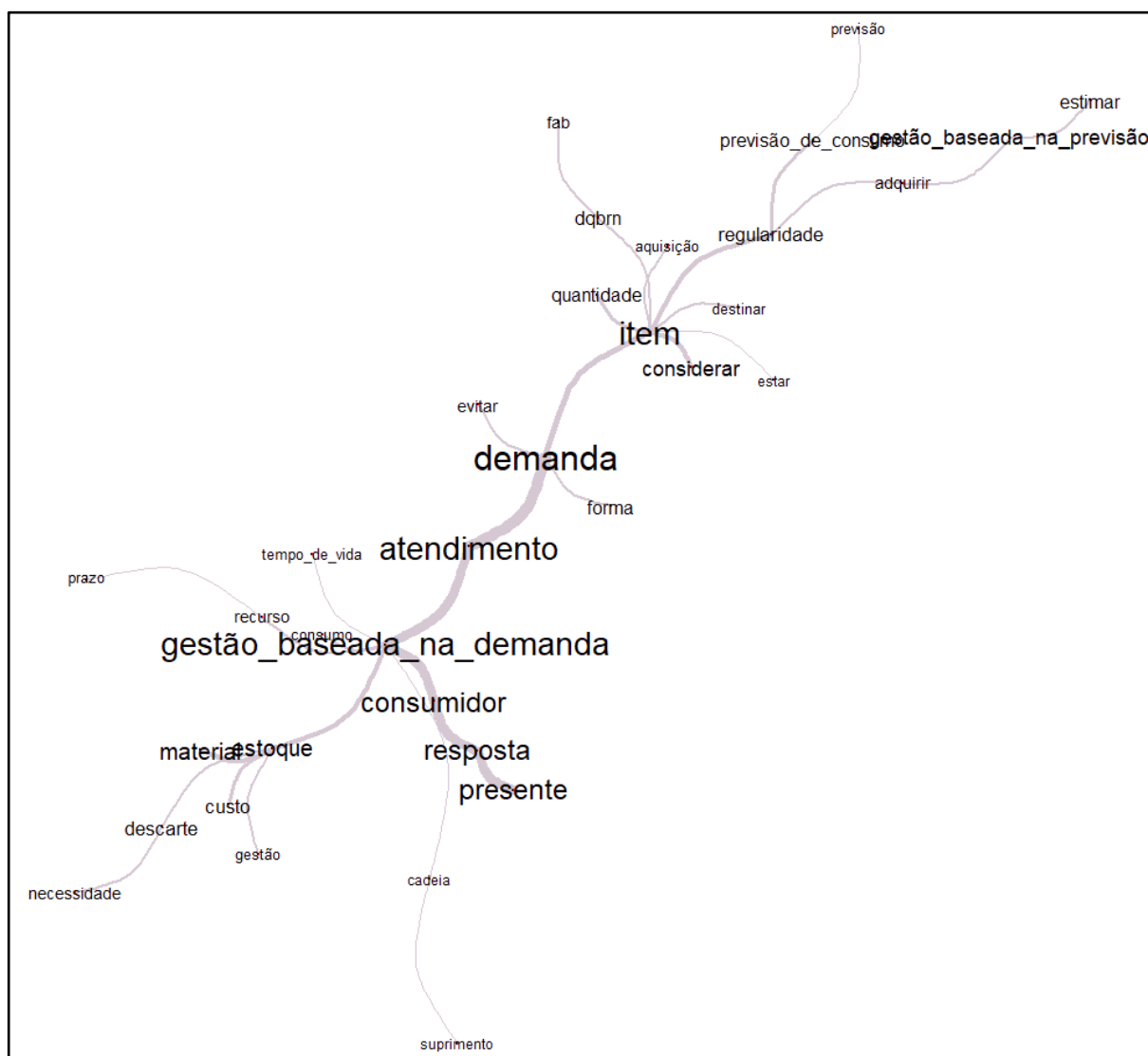
Para as demais classes (1, 2, 3 e 4), é possível afirmar que tem relação com a opção relativa à gestão baseada na demanda (atendimento em resposta a demanda presente do consumidor), trazendo uma hierarquização bem clara dos motivos pelos quais essa escolha se justificava como, por exemplo, a preocupação com os custos envolvidos no descarte de material e a necessidade de evitar estoques em excesso (Classe 1) seguida da percepção que o material em estoque é o necessário para atendimento de uma resposta presente com o cuidado de observar o tempo de vida dos itens (Classe 4).

Para as Classes 3 e 2 observa-se o foco no atendimento ao consumidor dos itens DQBRN considerando a necessidade presente e o emprego dos recursos, características presentes no SCM que se destaca por elevar a eficiência operacional ao permitir uma melhor gestão da cadeia de suprimentos baseada na demanda.

O software Iramuteq também permitiu, através do gráfico de similitude, identificar co-ocorrências entre palavras e segmentos de textos, contribuindo na identificação de “partes comuns e as especificidades em função das variáveis

descritivas identificadas na análise” (Marchand; Ratinaud, 2012 apud Camargo; Justo, 2013, p. 11). Um aspecto bem interessante nesse gráfico é a identificação das ligações entre as formas de um corpus, tal ligação foi possível em virtude da análise interna do software que “identifica relações de co-ocorrência para gerar clusters e então dar uma ideia do contexto linguístico baseado em um dicionário” (Abuabara; Paucar-Cáceres, 2023, p.3).

**Figura 13** — Gráfico de similitude envolvendo a logística para o material DQBRN



Fonte: O autor (2023)

O gráfico da Figura 13 sintetiza a Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e deixa visível o relacionamento entre os principais temas identificados pelos especialistas como relevantes para as suas escolhas de método de gestão para a

cadeia de suprimentos. Percebe-se a concentração de respostas e justificativas para o critério de gestão baseada na demanda, que obteve um percentual de aderência de 73,9% na CHD, superando os 70,6% obtidos nas respostas da pergunta objetiva apresentada no questionário aplicado aos especialistas em suprimento técnico.

A gestão baseada na demanda se apresenta no gráfico como muito relevante para o atendimento do consumidor na medida em que dá uma pronta resposta à necessidade presente. Também colabora para que o material em estoque não represente custos desnecessários em ações que denotem baixa eficiência da cadeia de suprimento, como gastos em descarte e estoque em excesso.

Seguindo o fluxo oposto do gráfico (no sentido da gestão baseada na previsão), ve-se que itens DQBRN utilizados na FAB possuem características peculiares que impactam na sua aquisição (poucos fornecedores, especificidades dos itens) e destinação (itens com elevado poder de contaminação ao meio ambiente), seja para o atendimento ao cliente final ou descarte. O gráfico de similitude apresenta um alerta dos especialistas no sentido de que, ao adquirirem os itens, as fontes de obtenção devem ter o cuidado de considerar, com bastante critério, as quantidades no processo de aquisição. A baixa regularidade da previsão de consumo é um fator crítico que justifica essa atenção redobrada ao se optar pela gestão baseada na previsão.

## 7.2 POSSÍVEIS LACUNAS

Considerado que a determinação das necessidades, obtenção e distribuição são as fases logísticas da aeronáutica, estando “intimamente relacionadas entre si e devem ser sempre consideradas em conjunto quanto à sua aplicabilidade nas suas funções, atividades e tarefas” (Brasil, 2022, p. 12), faz-se mister entender como essas fases vão ocorrer de forma a agregar valor ao cumprimento da missão da FAB, sem que haja lacunas entre essas fases. Uma forma de clarificar esse entendimento é analisando as atividades da função logística suprimento.

**Quadro 8** — Atividades da Função Logística Suprimento

determinação das necessidades de	requisição	procura	compra	recebimento
----------------------------------	------------	---------	--------	-------------

suprimento				
catalogação	armazenagem	fornecimento	expedição	transferência
descarga	alienação	controle de estoque		

Fonte: Adaptado de Doutrina de Logística da Aeronáutica (Brasil, 2022, p. 18)

No Quadro 8 é possível observar que a atividade de suprimento se divide basicamente em 13 etapas. A determinação das necessidades de suprimento é a primeira etapa para que o fluxo de material aconteça. Saber o que é preciso, na quantidade, qualidade e tempo necessário é primordial para o bom atendimento das demandas de material e equipamentos. Também é a primeira lacuna a ser observada neste trabalho, uma vez que a falta de normatização traz a indefinição de quem determina tais necessidades.

Pelas características físicas observadas nos itens destinados à Defesa QBRN, como a variedade de produtos químicos, eletrônicos, de proteção individual, coletiva, segurança, socorro e salvamento, existem muitas possibilidades de origem do *start* para a escolha dos itens. Órgãos de Direção Setorial (ODS) diretamente envolvidos nas ações em ambiente DQBRN como o COMGEP, COMPREP, COMAE, COMGAP, DCTA e EMAER podem compartilhar essa responsabilidade ou definir um elo, com conhecimento e estrutura adequada, que atue como central das demandas sinalizadas pelas demais OM usuárias dos itens.

As requisições também carecem de uma centralização sistêmica de forma a permitir maior economia de recursos humanos, materiais e financeiros. Mesmo considerando a possibilidade do aporte financeiro, conforme previsto na diretriz que trata da Doutrina de Preparo e Emprego da FAB em missões de Transporte na Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (DBQRN) – DCA 1-6/2016, vir de um único ODS (EMAER), a requisição se emitida por diversas fontes, como do DCTA para atender o Instituto de Estudos Avançados (IEAV), do COMGEP em atendimento à DIRSA e suas OM subordinadas, da DIRINT para atender às demandas do COMPREP, do COMGAP para atender às OM subordinadas à DIRMAB (Brasil, 2014, p.37), podem reduzir a eficiência da gestão da cadeia de suprimentos.

Atendendo ao mesmo critério de eficiência administrativa, as funções logísticas de suprimento “procura” e “compra” também se apresentam como lacunas a serem preenchidas.

A procura, por exemplo, definida como a “pesquisa para obtenção de um item ou provedor de serviços necessário ao atendimento de uma necessidade da Aeronáutica” (Brasil, 2022, p.19) pode ser otimizada por especialistas em projetos<sup>25</sup>, como é o caso dos itens já classificados como aeronáuticos, o que reduziria o tempo de busca e melhor emprego de recursos humanos.

As compras, através da consolidação de aquisições, permitem uma melhor negociação em relação a preço final, também se vislumbra um melhor estimativa de atendimento das demandas, pois a visibilidade do sistema atual de controle mecanizado, SILOMS, permitiria a aquisições mais precisas em relação ao atendimento do usuário final ao reduzir o risco de um aumento provocado na quantidade solicitada, visando a atingir lotes mais econômicos para a compra o que impactaria positivamente não somente nos custos de aquisição como o de manutenção de estoques em excesso.

Para o recebimento, a consolidação de volumes pode se mostrar como oportunidade de processos mais ágeis, impactando positivamente no *lead time*<sup>26</sup> do material. Atualmente, cada ODS que compra o seu material para atender às necessidades de item destinado à Defesa QBRN, com exceção dos itens adquiridos nas Comissões de Compra da FAB, terminam gerenciando a entrega desses itens em suas OM subordinadas.

Quanto ao processo de catalogação, o que se vislumbra é a possibilidade de permitir a adequada identificação e descrição dos itens DQBRN utilizados em cada OM e a inserção nas atividades de catalogação das empresas e itens até então sem visibilidade nos seus sistemas para a classificação dos suprimentos. Uma lacuna que se preenchida adequadamente poderá gerar o ganha-ganha entre os seus *stakeholders*, em um círculo virtuoso que tem o potencial de contribuir significativamente com a Base Industrial de Defesa (BID).

Um exemplo observado na entrevista dos especialistas, que contava com representantes do Centro de Catalogação da Aeronáutica (CECAT), foi o da identificação de poucos fornecedores para o atendimento da demanda DQBRN na FAB. A questão que abordava o conhecimento sobre quais seriam os fornecedores

---

<sup>25</sup> Para fins de suprimento, é o conjunto de controles e informações referentes a um determinado tipo de aeronave, equipamento ou agrupamento de itens afins. (Brasil, 2001, p.124)

<sup>26</sup> Tempo requerido, geralmente, entre a requisição e a entrega de um item (Brasil, 2001, p.87)

de materiais/equipamentos destinados à Defesa QBRN obteve a resposta positiva de apenas 5 dos 17 respondentes, que informaram conhecer os fornecedores DEW Engineering and Development, Kärcher Futuretech, Airsense e Cristanini. Das empresas citadas anteriormente a que obteve maior identificação por parte dos colaboradores na entrevista foi a Cristanini (17,6%).

A armazenagem é definida na Doutrina de Logística da Aeronáutica como “a guarda organizada de materiais adequadamente preservados em depósitos” (Brasil, 2022, p. 19). Essa atenção na preservação adequada se intensifica quando verifica-se que as características dos itens destinados à Defesa QBRN são bem variadas e, “dependendo de algumas características intrínsecas dos materiais, a armazenagem torna-se complexa” (Brasil, 2017, p. 225).

Visando mitigar os efeitos danosos provocados pela complexidade na guarda do material, a DIRSA, detentora de maior parte do acervo DQBRN, aprovou a edição do PCA 11-222/2017 (Plano de Adequação das Instalações do IMAE para as Atividades de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear). No plano fica evidente a preocupação com a adequada armazenagem do material que se encontra sob a responsabilidade do IMAE, OM subordinada a DIRSA e responsável pela capacitação e preparo de pessoal para atuação em ações DQBRN. O Plano também aponta necessidades de adequação para o bom atendimento da missão. Adequações que também foram necessárias nas demais OM da FAB que ficaram responsáveis pela guarda dos materiais. Inicialmente, aproveitou-se a estrutura já existente para atender o material aeronáutico (Esquadrões de Suprimentos nos Grupos Logísticos e Seção de Equipamento de Voo nas Unidades Aéreas) com o compartilhamento de instalações e uso do efetivo que atuava nessas organizações.

Como lacuna no aspecto de armazenagem se percebe a necessidade de definição de OM, na estrutura do COMAER, com a atribuição de manter sob sua guarda e/ou gestão junto aos fornecedores a maior parte dos itens/equipamentos QBRN para que os usuários finais concentrem seus esforços nas atividades operacionais. Essa estrutura também é necessária para as Visitas de Assistência Técnica, visando a melhoria contínua dos processos, controle, bem como as fiscalizações já realizadas em projetos consolidados na FAB.

As atividades da função logística suprimento envolvendo fornecimento, expedição, transferência, descarga e alienação se referem a saída de material, que

pode ser para o emprego com previsão de retorno para os itens cuja característica física permitam o seu reuso por um determinado Tempo Vida<sup>27</sup>, para uma aplicação única, sem a previsão de reaproveitamento, ou destinação de material sem previsão de uso. Essas atividades envolvendo itens DQBRN carecem de regulação de suas rotinas de tal forma que as movimentações, além de ficarem registradas nos sistemas de controle mecanizado para consultas que envolvam, por exemplo, o planejamento de futuras requisições, manutenções, histórico de consumo, solicitações de transferência, etc., auxiliem os gestores, nos diversos níveis de decisão dentro de uma cadeia de suprimento bem estabelecida.

Um importante passo nesse sentido foi tomado pelo COMGEP ao instituir, através da Portaria COMGEP nº 1.745-T/DLO, de 09 de setembro de 2016, o Grupo de Trabalho (GT) com o objetivo de incluir os materiais para a defesa QBRN no SILOMS. Contudo, não foi contemplado, no levantamento de dados para implantação no SILOMS, qual seria a cadeia de suprimentos, bem como os seus respectivos gerentes nos diversos níveis de decisão. A indefinição da cadeia de suprimentos, bem como seu impacto na identificação das atividades de fornecimento de material podem ser comprovadas ao analisar as respostas obtidas no grupo focal da pesquisa. Ao serem questionados sobre o conhecimento das organizações militares da FAB responsáveis pela distribuição dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN, 13 (76,5%) informaram que desconhecem e apenas 4 (23,5 %) disseram conhecer. Dos que afirmam conhecer, 2 apontaram o IMAE como OM responsável, 1 a DIRSA e 1 a LAQFA. Fluxo que aponta órgão de nível direção, que está envolvido em processos de alta gestão, devendo atuar na orientação normativa, coordenação e fiscalização, e que na percepção de respondente, está interagindo em níveis operacionais, como no ressuprimento de itens/equipamentos aos usuários finais.

A mesma percepção também foi reportada no questionamento sobre as fontes ressupridoras, obtendo percentual idêntico ao dos responsáveis pela distribuição, pois 13 (76,5%) informaram desconhecer quem faz o ressuprimento e 4 (23,5 %) disseram conhecer. Nesse levantamento, 3 apontaram o IMAE como fonte

---

<sup>27</sup> Período de tempo em número de meses, estabelecido pelo fabricante ou pela Diretoria de Material Bélico para determinado material, após o qual o mesmo deverá ser avaliado e destinado conforme as necessidades. (Brasil, 2001, p.147)

ressupridora e um 1 a DIRSA. Já para as ações de descarga e alienação, todos informaram desconhecer os procedimentos de descarte dos itens DQBRN.

Tais levantamentos deixam clara a identificação de lacunas para a saída de material, nas formas de fornecimento, expedição, transferência, descarga e alienação na forma de regulação de suas rotinas, obedecendo a um fluxo de material que permita a segregação de níveis de responsabilidades, controle e execução.

Seguindo a sequência apresentada no Quadro 8 (Atividades da Função Logística Suprimento), o controle de estoque surge como a última das atividades e “compreende todas as ações gerenciais do Suprimento voltadas para atender à política de suprimento estabelecida” (Brasil, 2022, p.20). Essas ações incluem o acompanhamento dos dados de consumo para possíveis solicitações de recompletamento, validade do material, qualidade de armazenagem, correta identificação do item e assessoramento aos gestores sobre providências relativas aos níveis de estoque que garantam uma adequada eficiência operacional. Para alcançar essa eficiência os colaboradores que trabalham no controle de estoque devem ter acesso a uma base de dados precisa, com visibilidade sistêmica dos itens armazenados em seu estoque e de possíveis fontes ressupridoras do material. O que, atualmente, não é possível uma vez que as OM detentoras do material conseguem “visualizar” sistemicamente, apenas itens da sua cadeia de comando. Uma lacuna a ser preenchida, principalmente quando se verifica que a necessidade de um fluxo de informações ágil e preciso, se torna cada vez mais um diferencial estratégico nas grandes instituições do mundo corporativo.

Através das entrevistas com os especialistas em suprimento técnico, também foi possível comprovar a relevância de ter um panorama claro sobre o fluxo de informação uma vez que, quando questionados sobre a importância que atribuíam ao fluxo de informações no gerenciamento dos itens destinados à Defesa QBRN, 14 (82,4%) dos respondentes marcaram a nota 5, em uma escala de notas de 1 a 5 sendo a nota 1 atribuída a informação de pouco importância e a nota 5 muito importante. Dois respondentes marcaram a nota 4 e apenas 1 a nota 3. Conclui-se que as ações gerenciais de Controle de estoque necessitam de uma visibilidade sistêmica que permita os diversos níveis de gestão tomarem decisões precisas e

tempestivas e a falta de uma cadeia logística bem definida cria uma lacuna para as ações gerenciais do controle de estoque.

Analisando cada atividade da Função Logística Suprimento pode-se identificar lacunas existentes em cada uma delas o que, além de responder ao terceiro Objetivo Específico (OE), traz à tona a necessidade discutir e buscar identificar possíveis formas de mitigar eventuais inconformidades na estrutura logística atual para os itens destinados à Defesa QBRN.

### 7.3 CARACTERÍSTICAS DO SCM

Como defendido por Drucker (1954 apud Ballou 2006), ter uma boa estrutura organizacional não garante o bom desempenho de qualquer empresa. Contudo, a má estrutura, independente do conhecimento, habilidade e atitude dos gerentes, inviabilizará o seu bom desempenho. Nesse sentido, pode-se perceber ao longo desse trabalho que existem possibilidades de melhoria no processo logístico da FAB para os materiais/equipamentos destinados à Defesa QBRN.

O simples fato da estrutura logística desse tipo de material/equipamento não estar bem definida em nenhum manual, norma ou regulamento da Força Aérea já demonstra a existência de uma lacuna que merece a atenção e ações no sentido de aperfeiçoamento, visando promover uma melhoria no desempenho esperado para ações de Defesa QBRN, pois não se pode pensar nas fases básicas da logística militar sem antes responder a simples perguntas, tais como: Quem fará o levantamento das necessidades? Quem será o responsável pela obtenção? Quem irá distribuir?

Essa atribuição de responsabilidades, bem como se dará todo o processo deve ficar claro para todos os envolvidos, de tal sorte que as funções logísticas, definidas na Doutrina de Logística Militar: a) recursos humanos; b) saúde; c) suprimento; d) manutenção; e) engenharia; f) transporte; e g) salvamento (Brasil, 2016), possam desempenhar o seu papel com um nível de atendimento adequado. Principalmente quando se leva em consideração que a demanda esperada para uma ação militar de Defesa QBRN se dará em um ambiente caótico e incerto, permeado de riscos, e é nesse cenário que o SCM surge como uma alternativa para mitigar os

efeitos danosos provocados por esses agentes ao possibilitar maior visibilidade e interação da cadeia de suprimentos.

Visibilidade e interação são elementos intrínsecos do SCM na medida em que potencializam a integração e colaboração entre os *stakeholders* permitindo, em um nível superior ao alcançado pela logística integrada, a uma identificação mais precisa dos riscos (desabastecimento, imagem, financeiro, etc.).

Com um relacionamento baseado na confiança, responsabilidade mútua, troca de informações e o compartilhamento de partes do processo (como nas ações gerenciais do Suprimento pelo controle de estoque, vistas no subtópico anterior) o SCM permite uma visão mais ampla da capacidade dos fornecedores, dos fornecedores dos fornecedores, até chegar ao início da cadeia produtiva, a fonte da matéria prima. O que poderá revelar para as atividades de catalogação, previstas nos sistemas de classificação dos suprimentos (o Sistema de Classificação Militar e o Sistema de Catalogação de Material), novas fontes de material e ampliar a atual (e reduzida) lista de fornecedores de insumos para a Defesa QBRN.

Outra vantagem vislumbrada com o emprego do SCM é a redução de custos e desperdícios uma vez que ao se compartilhar a responsabilidade de fases onerosas no processo logístico, como a manutenção de grandes estoques para o atendimento de uma demanda incerta, deverá ser revista. Inclusive a real necessidade de áreas de armazenagem dedicadas ao material destinado à Defesa QBRN, em diversas OM da FAB. Principalmente se considerar o cenário onde a troca de informação ocorre de forma ágil, dando maior visibilidade e responsabilidade aos envolvidos no fluxo logístico do material é possível entender que poderá ser viável uma redução de estoque, na medida em que o processo de mapeamento da cadeia de suprimento se fará necessária com a definição de níveis de responsabilidade pelas ações de apoio, controle, fiscalização e suporte. Organizações com maior estrutura logística poderão servir de elo de integração dos processos envolvendo os suprimentos dos itens DQBRN e assim concentrar esforços nos processos de consolidação das necessidades dos demais usuários do sistema de material, permitindo requisições mais precisas e oportunas.

Das diversas características encontradas no SCM a que se apresenta como a mais *disruptiva* para a gestão da cadeia de suprimentos é a mudança de estratégias logísticas baseadas em previsão para estratégias voltadas à demanda. Esta

estratégia impacta diretamente em atividades que envolvem a entrada (procura, compra, recebimento) e saída dos itens (fornecimento, expedição, transferência, descarga e alienação), pois propicia maior eficiência e efetividade ao processo, uma vez que os atores envolvidos conhecem e acompanham as necessidades dos diversos clientes em tempo real, permitindo um planejamento que atenda, de forma coerente, todos os interessados. Produzindo na quantidade e no momento certo, reduzindo a possibilidade da falta ou do excesso do material. Tais características se revestem de grande importância quando se analisa algumas peculiaridades existentes na maior parte dos itens destinados à Defesa QBRN, quais sejam: demanda incerta e tempo limite de validade reduzido (TLV).

Em um cenário econômico cada vez mais restritivo, onde até mesmo grandes economias como a americana buscam “fazer mais, sem mais”, Tompkis (2018), ao se desenhar uma cadeia logística os gestores devem buscar o equilíbrio entre a capacidade de investimento financeiro com o atendimento dos seus objetivos. Desde os operacionais até os estratégicos, de modo que a sua capacidade de resiliência lhe permita entregar um produto ou serviço que satisfaça seus clientes a ponto de manter cada vez mais elevada a sua avaliação.

Nesse diapasão, a integração proporcionada pelo SCM permite que o fluxo de informação relevante percorra os diversos elos da cadeia de suprimentos de forma a prover o *feedback*, retroalimentando o sistema no sentido de reorientar o planejamento, a produção e a distribuição em um tempo cada vez mais reduzido em um ciclo virtuoso que proporcionará o ganha-ganha. Para quem produz ou presta os serviços: a redução de custos e de capital. Para os clientes: a melhoria dos serviços.

Conforme asseveram Jhonson *et al.* (2019), para tornar atraente o investimento da iniciativa privada em itens com baixa demanda faz-se necessária o estabelecimento de parcerias, sendo algumas conhecidas como Parceria Público Privadas (PPV) nas quais projetos se desenvolvem por meio da colaboração e do desenvolvimento mútuo. Nesse viés, Tompkis (2018) defende que a estrutura militar traz diversas vantagens que atraem parcerias privadas, dentre as quais se pode destacar orçamento próprio, doutrinas, seleção e treinamento de pessoal. Permitindo potencializar, por meio dessas parcerias, a natural sinergia proporcionada pelo SCM.

## 8. CONCLUSÕES

A realização de atividades logísticas remonta os primórdios da civilização e consistia, inicialmente, em um sistema muito restrito ao transporte e armazenagem, definindo onde as pessoas iriam viver e limitando o consumo a uma baixa variedade de mercadoria (Ballou, 2006). Com o passar dos séculos o homem percebeu que poderia expandir seu domínio a outras regiões do planeta e assim ter acesso a novas fontes de suprimentos e riquezas. Para cumprir esse objetivo, precisava suplantar a vontade dos seus inimigos, que não cederiam facilmente seus recursos e, desta forma, iniciou-se campanhas bélicas que dependiam, em grande medida, do suporte logístico para sustentá-las.

Diferente da origem etimológica da palavra "logística", que ainda não obteve um consenso entre os estudiosos, é possível afirmar que a sua evolução natural ocorreu quando o meio civil percebeu o impacto que seus resultados traziam quando era bem empregada nas grandes batalhas. A segunda grande guerra é um exemplo recente, pois impulsionou estudos no meio acadêmico (engenharia e administração de empresas) e despertou interesse no meio empresarial, cada vez mais atento às necessidades dos consumidores de serem atendidos com agilidade, precisão, economia e com itens tecnologicamente melhores. Realidade bem semelhante às experiências militares, sujeitas a condições econômicas e tecnológicas bem particulares (Mendes, 2000).

A necessidade de atender aos interesses empresariais fez surgir novas formas de abordagem logística, com conceitos que foram evoluindo ao longo do tempo, partindo da logística funcional, passando pela logística integrada e alcançando a cadeia de suprimentos, em uma evolução natural do pensamento logístico e tendo como objetivos estratégicos a redução de custo, do capital e a melhoria dos serviços.

O meio militar, percebendo o avanço da abordagem de temas relativos à logística no ambiente empresarial, que foca no atendimento das exigências dos clientes de forma eficiente e economicamente eficaz, decidiu incorporar as boas práticas como forma de se manter atualizado com aquele ambiente que lhe provê os suprimentos que utilizarão para o cumprimento de suas missões. Dentro dessas boas

práticas surgiu o Supply Chain Management (SCM), um método de gerenciamento que diferente da Logística Integrada, muito mais voltada para responder às necessidades de previsão e que busca aumentar a eficiência interna da Organização, amplia o seu escopo para o atendimento voltado para a demanda com interações logísticas externas pautadas, principalmente, na colaboração e coordenação mútua. Ideia defendida por autores como Fleury (1999) que conceitua SCM como uma abordagem de razoável complexidade, alta interação entre os *stakeholders*, considerando diversos *trade-offs* (internos e externos à organização), que compartilham a responsabilidade pelos estoques e em que fase do canal logístico as múltiplas atividades deveriam ocorrer.

Essa alta interação permite a integração dos processos-chave de negócios, do usuário final até os colaboradores na origem (matéria prima), com seus produtos, serviços e informações, agregando valor aos *stakeholders* (Global Supply Chain Forum, 1998). Ching (2010) também destaca a interação das diferentes atividades e processos criam valor aos produtos e serviços para o cliente final e Pozo (2010) assevera que o SCM maximiza os potenciais relacionamentos na cadeia produtiva.

Relacionamentos com elevado potencial de sofrerem disruptura, quando as fontes são restritas e a ameaça surge sob a forma de ataques com grande capacidade de provocar danos de difícil mensuração, como as ameaças Biológicas, Nucleares, Químicas e Radiológicas. Ameaças que devem ser contrapostas com ações de Defesa QBRN, cujo conceito para este trabalho é o mesmo do Departamento de Defesa Americano (DoD) que a classifica como o emprego de recursos para combater os riscos QBRN, mitigando os seus efeitos e ajudando a manter as ações das operações militares em ambiente QBRN (EUA, 2018). Também foi apresentado o conceito QBRN extraído do manual de campanha do Exército Brasileiro que aborda o preparo do material e o adestramento das equipes que enfrentarão a ameaça QBRN.

Com o esclarecimento da origem da ameaça QBRN, sua evolução nas FA brasileiras, onde foi possível identificar que o EB foi o pioneiro no treinamento e primeiras ações (1943), a Marinha do Brasil se destacando na área nuclear com Programa Nuclear da Marinha (1951) e a Força Aérea Brasileira nas ações de

reconhecimento e transporte no acidente envolvendo o Césio 137 (1987) e a elucidação dos principais conceitos de Defesa QBRN, foi possível atender ao primeiro Objetivo Específico deste trabalho.

Visando identificar e descrever a atual estrutura logística de Defesa QBRN existente na FAB, desde o seu planejamento até a disponibilidade dos itens para o usuário final, foram realizadas pesquisas e análises documentais, bibliográficas e entrevistas com especialistas em suprimento técnico que atuam ou atuaram em OM que fazem parte do fluxo logístico dos itens QBRN. Com base em documentações foi identificado o contexto em que a FAB iniciou suas atividades voltadas para o atendimento às ameaças QBRN, a forma que as dotações iniciais de materiais chegaram aos operadores e a situação atual de indefinição da estrutura logística para atender de forma inequívoca às necessidades dos clientes finais. Ainda, na pesquisa documental, foi consultado o Sistema de Legislação da Aeronáutica (SISLAER) para identificar norma, regulamento ou qualquer tipo de publicação que tratassem das temáticas “suprimento” e “logística”.

Cabe destacar que das numerações encontradas na norma que trata da Confecção, Controle e Numeração de Publicações Oficiais do Comando da Aeronáutica (NSCA 5-1) somente as sob o código do segundo elemento da numeração 67 (suprimento) e 400 (logística) tratavam de publicações com relação ao objeto de pesquisa deste trabalho. Como resultado, apenas o MCA 67-1 (Manual de Suprimento) tratava do mapeamento do fluxo do material destinado ao atendimento da missão fim da FAB, detalhando todas a “estrutura, ações, atribuições e responsabilidades para cada nível da função logística de suprimento” (Brasil, 2017, p.11).

Para a pesquisa bibliográfica foram utilizados os descritores SCM”, “CBRN”, “CBRN Defense”, “Supply chain management”, “Biological, Nuclear, Radiological e Chemical”, “Logistics”, “QBRN” e “Defesa QBRN”. Também foi utilizado o recurso de busca automática nas bases de dados Scopus e Web Of Science utilizando-se a *string* de busca “( ( cbrn OR "cbrn defense" OR ( Nuclear AND Biological AND Radiological AND ( Chemical OR Chemistry ) ) ) AND ( Logistics OR "Supply chain management" ) )” e o filtro de busca direcionado para os TÍTULOS, RESUMOS E PALAVRAS-CHAVE.

Contudo o resultado da pesquisa bibliográfica corroborou a percepção de que, além de não ter uma estrutura definida em publicações oficiais do COMAER, o assunto Defesa QBRN sob o enfoque logístico é incipiente, principalmente se se considerar as bases de dados utilizados (Scopus e Web of Science) que tem como diferencial o registro de publicações revisados por pares.

Ainda, através de entrevistas com especialistas em suprimento técnico, especialidade cuja formação na FAB lhe conferem conhecimentos da cadeia de suprimentos, seus fluxos logísticos e demais competências para aplicação nas “atividades logísticas de suprimento na gestão dos recursos materiais, com precisão” (Brasil, 2021, p.206) foi possível perceber, através das análises quantitativas e qualitativas do questionário que obteve, através do Alfa de Cronbach, o maior grau de consistência (quase perfeita), que

Durante a pesquisa documental foi possível identificar que a Doutrina de Logística da Aeronáutica (DCA 2-1/2022) poderia auxiliar na identificação das possíveis lacunas existentes na estrutura logística atual de Defesa QBRN na FAB, uma vez que, além de detalhar as fases da logística da aeronáutica, também aborda como essas fases devem ocorrer de forma a agregar valor ao cumprimento da missão institucional da Força Aérea. A DCA 2-1 apresenta as Funções Logísticas e a que se refere ao suprimento é dividida em 13 atividades (determinação das necessidades de suprimento, requisição, procura, compra, recebimento, catalogação, armazenagem, fornecimento, expedição, transferência, descarga, alienação e controle de estoque). Analisando todas as atividades de forma individual é possível perceber significativas lacunas em todas.

A determinação das necessidades de suprimento é impactada negativamente pela falta de normatização que traz consigo a indefinição de quem determina as necessidades de itens DQBRN. As requisições carecem de uma centralização sistêmica que permita a economia dos diversos recursos empregados. Atendendo ao critério de melhorar a eficiência administrativa, as funções logísticas de suprimento “procura” e “compra” também são impactadas na medida em que a pesquisa, sem um coordenador ou especialista no que seria um projeto DQBRN, como a exemplo dos materiais aeronáuticos, permitiriam compras mais ágeis, precisas e econômicas (como na consolidação das requisições). Para o recebimento

a consolidação dos volumes, agilizará os processos, impactando positivamente no *lead time*. A catalogação possui em sua base de dados poucos fornecedores cadastrados para o atendimento à demanda QBRN, o que limita o atendimento dos itens por poucos fornecedores, impactando nos custos para aquisição e na disponibilidade dos itens em caso de grande demanda. A não classificação do item em publicações do COMAER pode colaborar com a má armazenagem dos itens destinados à DQBRN, pois o gestor deverá contar apenas com a experiência de sua equipe na identificação de características dos itens para escolher a melhor forma de armazenagem, como os itens possuem características intrínsecas bem variadas a armazenagem pode se tornar complexa (Brasil, 2017).

Outro aspecto a ser observado é que o IMAE está atuando como se fosse um depósito central (nível estratégico), onde a maioria dos itens utilizados na DQBRN é guardado, principalmente os itens químicos, a definição de OM própria para a finalidade de armazenagem é uma lacuna bem importante a ser preenchida uma vez que o IMAE atua em nível operacional (treinamento de pessoal e participação no enfrentamento da ameaça QBRN).

As atividades envolvendo fornecimento, expedição, transferência, descarga e alienação se referem a saída de material e também necessitam de regulação de suas rotinas de modo que suas movimentações fiquem registradas em sistema mecanizado de controle, para registro de histórico de consumo, planejamento para ressuprimento e manutenções. Ao concluir a análise das atividades inerentes à Função Logística Suprimento foi possível identificar lacunas existentes na estrutura logística atual o que permitiu responder ao terceiro Objetivo Específico.

O SCM apresenta características que surgem como boa oportunidade de mitigação das lacunas observadas nos parágrafos anteriores. Por exemplo, o aumento da visibilidade e interação. Com o método é possível identificar os fornecedores dos fornecedores, identificando possíveis novas fontes de material e a interação que ocorrerá de forma bidirecional (fluxo de materiais, serviços e informações) entre todos os *stakeholders* pertencentes à cadeia de suprimentos elevará a eficiência operacional uma vez que otimizará as atividades da cadeia como um todo. A ampliação da visibilidade da cadeia produtiva permitirá identificar inclusive a fonte da matéria prima, o que pode revelar, para a atividade de catalogação, novas fontes de material e ampliar a lista de fornecedores.

A redução de custos e desperdícios também se apresenta como contribuição para a mitigação de falhas na estrutura atual, pois no compartilhamento de fases onerosas do processo logístico, como a manutenção de estoques em armazéns da FAB deverá ser revista. Em um cenário em que as informações são trocadas de forma ágil e dinâmica, dando não somente a visibilidade, mas também a responsabilidade compartilhada é possível inferir que a redução de estoques nos armazéns da FAB é viável. Contudo, o ganho mais significativo se encontra na mudança de estratégia para a obtenção dos itens destinados à Defesa QBRN ao passar do planejamento baseado na previsão para um planejamento logístico baseado na demanda. Essa mudança é possível uma vez que os atores envolvidos no processo poderão conhecer e acompanhar em tempo real as necessidades dos diversos *stakeholders*, permitindo planejamentos mais precisos com produções na quantidade e no momento oportuno, reduzindo a possibilidade de falta e do excesso do material.

Em resposta direta ao questionário aplicado aos especialistas 70,6 % dos respondentes informaram ser essa a melhor forma de gestão da cadeia de suprimentos. Ao realizar a Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), com a ajuda do software Iramuteq para identificar similaridades e classificações hierárquicas, as justificativas textuais apresentam uma consistência de resposta superior (73,9%), demonstrando que nem todos que optaram por responder que o melhor método era o da gestão baseada na previsão conseguiram apresentar justificativas consistentes que ratificassem a sua opção.

Mesmo apresentando características favoráveis à mitigação de eventuais falhas na estrutura logística atual dos itens destinados à Defesa QBRN, também se faz necessário identificar as barreiras existentes à sua implementação na FAB. Dentre elas se destacam as barreiras culturais, a resistência natural à mudança que pode ser suplantada com a apresentação e a percepção dos benefícios advindos do método.

As barreiras tecnológicas poderão ser superadas com relativa facilidade uma vez que a FAB possui sistema computacional consolidado e de fácil interação (SILOMS). Quanto às barreiras gerenciais, o estímulo à cooperação, desenvolvimento da interdependência e espírito de corpo partindo do exemplo da alta administração possibilitaria o maior engajamento dos demais colaboradores no

sentido de reduzir a possibilidade de criação de nichos internos e externos à organização. O que viria ao encontro da necessidade de integração dos elos da cadeia de suprimentos resultando em produção de valor nas atividades desenvolvidas e ampliando a possibilidade de distribuição de benefícios para todos os *stakeholders* envolvidos no processo, mitigando essas barreiras gerenciais ao passo que os gestores se sintam seguros e motivados pelo ganha-ganha proporcionado pelo método.

O alinhamento estratégico dos níveis gerenciais trará benefícios que poderão ser compartilhados com todos os integrantes da cadeia de suprimentos, ressaltando ainda mais as características do SCM, auxiliando também na mitigação de eventuais falhas na estrutura logística. Barreiras de infraestrutura poderão ser sobrepujadas na medida em que se utilizem os meios existentes na FAB, que já conta com ampla infraestrutura logística para o atendimento a grandes projetos, como os considerados aeronáuticos. Desta forma, conseguiu-se responder ao quarto Objetivo Específico proposto neste trabalho.

Considerando as pesquisas bibliográficas, documentais e entrevistas, é possível afirmar que, na Força Aérea Brasileira, a OM com vocação para a logística é o COMGAP que tem como missão fim o planejamento, gerenciamento e o controle das atividades relacionadas como apoio logístico de material, patrimônio, tecnologia da informação e serviços relativos a essas atividades (Brasil, 2017). A sua estrutura conta com órgãos que atuam nas três fases básicas da logística militar, realizando todas as atividades da função logística suprimento.

Percebe-se, ainda, que as principais barreiras na implementação do SCM na FAB poderão ser superadas com o auxílio da alta administração nos níveis estratégicos da Força (Barreira Gerencial) uma vez que a estrutura logística existente está consolidada, possui em sua estrutura Organizações Militares com capacidade de obtenção de fontes nacionais e internacionais, catalogação, instituto de logística para o fomento de pesquisas e conhecimentos e o controle do sistema ERP que integra tanto atividades logísticas como as administrativas da cadeia de suprimentos, proporcionando maior visibilidade e agilidade nos processos de decisão do COMAER. Sistema que é considerado por todos os especialistas entrevistados como o sistema de controle informatizado adequado para ser utilizado na gestão do material destinado à Defesa QBRN. Portanto, a resposta ao último objetivo

específico também foi alcançada ao identificar o COMGAP como o grande comando da FAB possuidor da estrutura logística que, ao utilizar o SCM, permitirá a implementação do material DQBRN na FAB.

O processo de implantação do SCM equivale a uma reengenharia da cadeia de suprimentos, cuja consolidação dependerá da visão holística da alta direção em consonância com a adesão dos componentes dos níveis estratégicos, táticos e operacionais da organização (Naim *et al.*, 2002). O adequado design da estrutura do fluxo de informações permitirá que os componentes técnicos e tecnológicos obtenham a sinergia necessária para que a implementação do SCM ocorra de forma eficiente, eficaz e efetiva. Alcançando, conforme defendido por Copper *et al.* (1997), um estado de coordenação que ultrapasse os muros da organização.

Como observado ao longo desta pesquisa, o SCM possui características intrínsecas que auxiliam na implementação da estrutura logística para os itens destinados à Defesa QBRN na FAB. A sua capacidade de elevar a visibilidade e interação entre os *stakeholders*, aliada a possibilidade de ganhos mútuos surgem como forma de potencializar a implementação de forma ágil e duradoura, pois valoriza as relações de longo prazo e permitem que uma cadeia de suprimento, complementada pela cadeia de demanda, tenha como resultado prático a chamada cadeia de valor. Desta forma, afirma-se que o objetivo principal desta pesquisa foi alcançado ao responder ao problema de pesquisa que era o de analisar de que forma o SCM pode auxiliar na implementação da estrutura logística para itens destinados à defesa QBRN na FAB.

A aplicação do método proposto por esta pesquisa trouxe, como resultado direto, o aumento da eficiência na administração dos recursos utilizados pelo COMAER para o atendimento da missão DQBRN uma vez que se vislumbra a redução do capital imobilizado em estoques, a melhoria da capacitação dos recursos humanos que executam as atividades da função logística suprimento e, conseqüentemente, a pronta resposta às ameaças com difícil previsão de ocorrência e mensuração de danos, mas que podem afetar significativamente todas as expressões do poder nacional.

Como oportunidade de pesquisa futuras, sugere-se estudos da aplicação do método para Projetos do COMAER que possuam características similares às identificadas nos itens DQBRN, como os Produtos Especiais (PESPE), Produtos

Químicos (PQUIM), materiais destinados à Segurança, Salvamento e Sobrevivência (SSS) e os de natureza eletrônica, em grande parte com Tempo Limite de Validade (TLV) reduzido e com restrições para o seu desfazimento. O desenvolvimento de diretrizes específicas e manuais operacionais também poderiam ser objeto de estudo uma vez que possibilitam uma transição mais eficaz para essa nova abordagem logística.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Erínea Raquel Pereira. **Bioterrorismo**: emprego do bacillus anthracis como arma biológica. Cacoal - RO, 2017. Monografia (Programa de Especialização em Perícia Criminal e Ciências Forenses) - Ciap Educacional, Cacoal - RO, 2017.
- ALMEIDA, Alana de Sousa. SANTOS, Dayvid Souza. **Técnica de negociação ganha- ganha**: Um novo jeito de se relacionar. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 11, Vol. 21, pp. 131-143. Novembro de 2020. ISSN: 2448-0959, Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/administracao/tecnica-de-negociacao>, DOI:10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/administracao/tecnica-de-negociacao Acesso em: 28 ago. 2023
- ANDRADE, Susan Kelly. **Implantação da governança pública em uma organização hierarquizada**: estudo de caso do Comando de Preparo da Força Aérea Brasileira. Brasília, 2020. 151 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Pública) - Escola de Administração do Instituto Brasiliense de Direito Público, Rio de Janeiro, 2020.
- ASCEF, Rogers. **Análise da estrutura da rede de suprimento e distribuição do Sistema de Material Aeronáutico da Força Aérea Brasileira. International Journal**. Monterey CA EUA, 2013. 31 p. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/sbijournal/article/view/10207/7099>. Acesso em: 20 nov. 2020.
- AZEVEDO, Carlos Eduardo Franco. **Gestão de Defesa**: o sistema de inovação no segmento de não-guerra. Rio de Janeiro, 2013. 423 p. Dissertação (DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO) - Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: [file:///C:/Users/Edivaldo/Downloads/TESE%20FGV%20Franco%20Azevedo%202013%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Edivaldo/Downloads/TESE%20FGV%20Franco%20Azevedo%202013%20(1).pdf). Acesso em: 23 fev. 2021.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos - 5.ed.**: Logística Empresarial. Bookman Editora, v. 1, f. 308, 2008. 616 p.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**, São Paulo, Edições 70, 2016.
- BRASIL, Comando do Exército. **Caderno de instrução de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (EB70-CI-11.409)**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/1/828/1/EB70-CI-11.409%20%20Defesa%20Qu%C3%ADmica%20Biol%C3%B3gica%20Radiol%C3%B3gica%20e%20Nuclear.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2020.

BRASIL, Comando do Exército. **Portaria nº 204 EME, de 14 de dezembro de 2012. DECEX**. Rio de Janeiro, 2012c. Disponível em: <http://www.decex.eb.mil.br/images/pdf/be51-12.pdf>. Acesso em: 30 set. 2020.

BRASIL, Ministério da Defesa. **Doutrina de Logística Militar**. 2016. 42 p. Disponível em: [http://legislacao.bombeiros.ms.gov.br/wp-content/uploads/2019/06/MD42\\_M02-logistica.pdf](http://legislacao.bombeiros.ms.gov.br/wp-content/uploads/2019/06/MD42_M02-logistica.pdf). Acesso em: 14 jan. 2021.

BRASIL, Ministério da Defesa. **Glossário das Forças Armadas**. Brasília, 2015. 290 p. Disponível em: [https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/141/1/MD35\\_G01.pdf](https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/141/1/MD35_G01.pdf). Acesso em: 6 nov. 2020.

BRASIL, Ministério da Defesa. Secretaria de assuntos Estratégicos. **Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: [https://www.gov.br/defesa/ptbr/assuntos/copy\\_of\\_estado-e-defesa/pnd\\_end\\_congresso\\_.pdf](https://www.gov.br/defesa/ptbr/assuntos/copy_of_estado-e-defesa/pnd_end_congresso_.pdf). Acesso em: 30 jul. 2020.

BRASIL, Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. **Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, 2012. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2020.

BRASIL, Presidência da República. **Decreto nº 6.834. Planalto.com.br**. 2009. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/D6834.htm#:~:text=2o%20O%20Comando%20da%20Aeron%C3%A1utica%2C%20C3%B3rg%C3%A3o%20integrante%20da%20Estrutura,constitucional%20e%20das%20atribui%C3%A7%C3%B5es%20subsidi%C3%A1rias..](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/D6834.htm#:~:text=2o%20O%20Comando%20da%20Aeron%C3%A1utica%2C%20C3%B3rg%C3%A3o%20integrante%20da%20Estrutura,constitucional%20e%20das%20atribui%C3%A7%C3%B5es%20subsidi%C3%A1rias..). Acesso em: 7 nov. 2020.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Concepção Estratégica Força Aérea 100. **DCA 11-45**: Brasília. 2018a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Diretoria de Material Aeronáutico e Bélico. **MCA 67-1**: Manual de Suprimento, Rio de Janeiro, RJ, 2007

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Diretriz para a reestruturação da Força Aérea. **DCA 11-53**: Brasília. DF. 2016.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira. **DCA 1-1**: Brasília, DF, 2012a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Diretoria de Saúde da Aeronáutica. Plano De Preparo Da Medicina Operacional Para Ações De Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear. **PCA 11-221**: Brasília, DF, 2017a.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Plano Estratégico Militar da Aeronáutica. **PCA 11-47**: Brasília, DF, 2018b.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. ROCA nº 20-2, de 29 de novembro de 2017. **Diário Oficial da União**, 30 nov. 2017.

BRASIL. Comando do Exército. Estado-Maior do Exército, de data inválida. **EB 70-MC-10.233**: Defesa química, biológica, radiológica e nuclear. Brasília, 2016, 14 jun. 2016.

BRASIL. **Constituição**. República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm). Acesso em: 27 nov. 2020.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **MCA 39-6**. Padrão de Desempenho de Especialidade do Quadro de Suboficiais e Sargentos Registro de Atividades Aéreas. Brasília, DF, 2021.

BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. **NSCA 5-1**. Confecção, Controle e Numeração de Publicações Oficiais do Comando da Aeronáutica. Brasília, DF, 2011.

BRASIL. Ministério da Defesa. Diretriz do Comando da Aeronáutica nº DCA 1-6, de 07 de agosto de 2014. **Boletim do Comando da Aeronáutica**: BCA nº 161, 27 ago. 2014.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa**. 2012b. Disponível em: <http://www.iea.usp.br/noticias/documentos/pnd-end/view>. Acesso em: 14 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Defesa. Regulamento da Diretoria de Tecnologia da Informação da Aeronáutica (ROCA) n. 21-83, de 12 de abril de 2018. **Diário Oficial da União**. Brasília, 13 de abril de 2018.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2004. **Diário Oficial**: Portaria 598, 7 dez. 2004.

BRASIL. Presidência da República. Lei Complementar n. 97, de 09 de junho de 1999. Alterada pela Lei Complementar nº 117/2004 e pela Lei Complementar nº 136/2010. **Diário Oficial da União**. Brasília, 10 de junho de 1999.

BRASIL. Presidência da República. Decreto n. 6710, de 23 de dezembro de 2008. **Diário Oficial da União**. Brasília, 24 de dezembro de 2008.

BRASIL. Presidência da República. Decreto n. 7276, de 25 de agosto de 2010. **Diário Oficial da União**. Brasília, 26 de agosto de 2010.

BRAZ, Márcio Alexandre de Lima. **A logística militar e o serviço de intendência: uma análise do programa excelência gerencial do Exército Brasileiro**. Rio de Janeiro, 2004. 120 p. Trabalho de Conclusão de Curso (MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA) - Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2004.

CAMARGO B.V, JUSTO A.M. **Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEQ**. Universidade Federal de Santa Catarina [Internet]. 2013. Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/tutoriel-en-portugais> Acesso em: 22 set. 2023.

CAPES, PORTAL PERIÓDICOS et al. Portal periódicos CAPES, **Guia de Referência Rápida**. 2016. Disponível em: [https://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/Scopus\\_Guia%20de%20refer%C3%Aancia%20r%C3%A1pida\\_10.08.2016.pdf](https://www.periodicos.capes.gov.br/images/documents/Scopus_Guia%20de%20refer%C3%Aancia%20r%C3%A1pida_10.08.2016.pdf). Acesso em: 20 nov. 2022.

CASTANHEIRA, Luís Ricardo Dias. **Bioterrorismo exemplos de armas biológicas**. 2016. 35 p. Monografia Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade de Coimbra, Coimbra, 2016.

CHING, Hong Yuh. **Gestão de estoques na cadeia de logística integrada: supply chain**. 4ª. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 238 p.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: tradução da 4ª edição norte-americana**. Cengage Learning, f. 172, 2010. 344 p.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira, f. 120, 2005. 240 p.

COMANDO DA AERONÁUTICA. **Portaria COMGEP nº 1.745-T/DLO**, de 09 de setembro de 2016. Disponível em: <https://www.sislaer.fab.mil.br/terminalcendoc/Acervo/Detalhe/31598?returnUrl=/terminalcendoc/Home/Index&guid=1633651202672> Acesso em: 10 nov. 2023.

CSCMP - Council of Supply Chain Management Professionals. **Supply Chain Management Terms and Glossary**. Illinois, 2013. Disponível em: [https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms/CSCMP/Educate/SCM\\_Definitions\\_and\\_Glossary\\_of\\_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921](https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921). Acesso em: 20 dez. 2020.

DA HORA, Henrique Rego Monteiro; MONTEIRO, Gina Torres Rego; ARICA, Jose. Confiabilidade em questionários para qualidade: um estudo com o Coeficiente Alfa de Cronbach. **Produto & Produção**, v. 11, n. 2, 2010.

DE OLIVEIRA SALVADOR, Pétala Tuani Candido et al. Uso do software IRAMUTEQ nas pesquisas brasileiras da área da saúde: uma scoping review. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, 2018.

DE SOUZA, Marcus Vinicius *et al.* **Ciprofloxacina, uma importante fluorquinolona no combate ao antraz.. Revista Brasileira de Farmácia**. 2004. Disponível em: <https://docplayer.com.br/13415524-Ciprofloxacina-uma-importante-fluorquinolona-no-combate-ao-antraz-ciprofloxacina-an-important-fluoroquinolone-against-anthrax.html>. Acesso em: 13 nov. 2020.

DUARTE, Sergio Queiroz. **Desarmamento e temas correlatos. FUNAG**. 2014. Disponível em: [http://funag.gov.br/biblioteca/download/1094-Desarmamento\\_e\\_Temas\\_Correlatos.pdf](http://funag.gov.br/biblioteca/download/1094-Desarmamento_e_Temas_Correlatos.pdf). Acesso em: 1 out. 2020.

ENSSLIN, Leonardo; VIANNA, Willian Barbosa. **O design na pesquisa qualitativa em engenharia de produção: questões epistemológicas. Produção Online**. Florianópolis, SC. v.8. n. 1, 2008. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/269885841\\_O\\_design\\_na\\_pesquisa\\_quali-quantitativa\\_em\\_engenharia\\_de\\_producao\\_-\\_questoes\\_epistemologicas](https://www.researchgate.net/publication/269885841_O_design_na_pesquisa_quali-quantitativa_em_engenharia_de_producao_-_questoes_epistemologicas). Acesso em: 19 mar. 2020.

EUA. Department of Defense. **Operations in Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Environments**: Joint Publication 3-11. Washington DC. 2018.

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE - FEA/USP. **Webinar: Base de Dados Web of Science**. 2023. Disponível em: <https://bibliotecafea.com/2023/04/28/webinar-base-de-dados-web-of-science/>. Acesso em: 17 abr. 2023.

FIGUEIREDO, Kleber; ARKADER, Rebecca . **Da distribuição física ao supply chain management: o pensamento, o ensino e as necessidades de capacitação em logística. ilos.com.br**. 1998. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/da-distribuicao-fisica-ao-supply-chain-management-o-pensamento-o-ensino-e-as-necessidades-de-capacitacao-em-logistica-2/>. Acesso em: 29 jan. 2021.

FLEURY, Paulo Fernando. Supply Chain Management: conceitos, oportunidades e desafios de implementação. **Tecnológica**, São Paulo, v. 39, p. 25-34, fev. 1999.

FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000. 376 p.

FORTES, Marcelo de Azambuja. **A política pública para resposta às ameaças químicas, biológicas, radiológicas, nucleares e explosivas**. Rio de Janeiro, 2012. 198 p. Dissertação (Administração Pública e de Empresas) - Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2012.

FRUTUOSO, R. A. M; FERREIRA, G. R. D. **Marinha do Brasil: pronta ação de segurança no acidente radioativo em Goiânia: 30 anos**. **Arq Bras Med Naval**. 2017. Disponível em:  
<https://portaldeperiodicos.marinha.mil.br/index.php/abmn/article/download/286/355/>. Acesso em: 18 set. 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

JHONSON, Mark Laurence et al. **Interdependent Factors of Demand-Side Rationale for Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Medical Countermeasures. Disaster Medicine and Public Health Preparedness**. Cambridge University Press. Reino Unido, 2019. Disponível em:  
<https://www.cambridge.org/core/journals/disaster-medicine-and-public-health-preparedness/article/interdependent-factors-of-demandside-rationale-for-chemical-biological-radiological-and-nuclear-medical-countermeasures/6943AC0BE4F7FBBE2BFE8C28B1A0AB1D>. Acesso em: 22 jul. 2020.

JÜTTNER, Uta; MAKLAN, Stan. **Supply chain resilience in the global financial crisis: an empirical study**. 4. ed. Supply Chain Management: An International Journal, Cranfield, v. 16, 2011, p. 246-259.

KAUARK, Fabiana; MANHÃES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. **Metodologia da pesquisa: guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010. 88 p.

KURAMOTO, Renato Yoichi Ribeiro; APPOLONI, Carlos Roberto. **Uma breve história da política nuclear brasileira**. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**. 2002. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6612>. Acesso em: 3 dez. 2020.

KURIEN, George P; QURESHI, Muhammad N. **Study of performance measurement practices in supply chain management**. **International Journal of Business, Management and Social Sciences**. 2011. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/profile/Georgy-Kurien-2/publication/228947377\\_Study\\_of\\_performance\\_measurement\\_practices\\_in\\_supply\\_chain\\_management/links/0046351c1929c287a9000000/Study-of-performance-measurement-practices-in-supply-chain-management.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Georgy-Kurien-2/publication/228947377_Study_of_performance_measurement_practices_in_supply_chain_management/links/0046351c1929c287a9000000/Study-of-performance-measurement-practices-in-supply-chain-management.pdf). Acesso em: 8 jan. 2021.

LACEY, Hugh. **As Formas nas Quais as Ciências São e não São Livre de Valores. Universidade Federal de Londrina**. 1999. 13 p. Tradução de: The Ways in Which the Sciences Are and Are Not Value Free. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/mrs/pages/arquivos/lacey.critica.2000.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2020.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010. 217 p.

LANDIS, J. Richard.; KOCH, Gary G.. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. **Biometrics**, v. 33, n. 1, p. 159-174, mar. 1977.

LANGE, Valério Luiz. **Um Desafio Conjunto para o Exército e para a Indústria de Defesa. ECSB Defesa**. 2008. 18 p. Disponível em: <https://ecsbdefesa.com.br/um-desafio-conjunto-para-o-exercito-e-para-a-industria-de-defesa/>. Acesso em: 5 abr. 2020.

LEITE, Caio César Lemes *et al.* A logística e a gestão da cadeia de suprimentos: Um estudo de caso de uma empresa da região do Sul de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA. 2015. **Anais eletrônicos [...]** Resende -RJ, 2015. 12 p.

LENTZOS, Filippa; ROSE, Nokolos. **Governing insecurity: contingency planning, protection, resilience. Taylor & Francis Online**. 2009. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03085140902786611?scroll=top&needAccess=true>. Acesso em: 12 jul. 2020.

LONGO SARDO, Luiz Tiago. **Análise do Sistema de Proteção Física de um Laboratório Hipotético do Setor Nuclear**. Rio de Janeiro, 2019. 27 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Nuclear) - Ufrj/ Escola Politécnica, Rio de Janeiro, 2019.

MARTINI, Raphael; BUGALHO, Diones Kleinibing; BUGALHO, Francieli Morlin. **Enterprise resource planning: uma análise dos fatores críticos e os atributos que determinam o seu sucesso. ANPCONT.ORG**. Paraná, 2020. 18 p. Disponível em: [http://anpcont.org.br/pdf/2020\\_TEC620.pdf](http://anpcont.org.br/pdf/2020_TEC620.pdf). Acesso em: 14 jan. 2021.

MASCENA, Keysa Manuela Cunha de; STOCKER, Fabricio. **Stakeholder Management: State of the Art and Perspectives. Future Journal, Vol 12, No 1**.

2020. Disponível em: <https://revistafuture.org/FSRJ/article/view/490/451>. Acesso em: 4 fev. 2021.

MEDEIROS, Ana Paola Brasil. **Trilha de capacitação para profissionais de saúde da Força Aérea Brasileira na área de defesa química, biológica, radiológica e nuclear**. Rio de Janeiro, 2020. 72 p. Monografia (Altos Estudos de Política e Estratégia) - Escola Superior de Guerra (esg), Rio de Janeiro, 2020.

MENDES, Sheila Valdirene. **Gestão Financeira de um Sistema Logístico**. Taubaté - SP, 2000. 76 p. Monografia (MBA em Finanças e Contabilidade) - Universidade de Taubaté, Taubaté - SP, 2000.

MINITAB, LLC. Dendograma, **Introdução ao Minitab**, 2021, p.1. Disponível em: <https://support.minitab.com/pt-br/minitab/21/help-and-how-to/statistical-modeling/multivariate/how-to/cluster-observations/interpret-the-results/all-statistics-and-graphs/dendrogram/> Acesso em: 25 set. 2023

NAOR, Michael; BERNARDES, Ednilson. **Self-sufficient healthcare logistics systems and responsiveness: ten cases of foreign field hospitals deployed to disaster relief supply chains**. **Journal of Operations and Supply Chain Management**. 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/305415169\\_SPECIAL\\_ISSUE\\_Selfsufficient\\_Healthcare\\_Logistics\\_Systems\\_and\\_Responsiveness\\_Ten\\_Case\\_of\\_Foreign\\_Field\\_Hospitals\\_Deployed\\_to\\_Disaster\\_Relief\\_Supply\\_Chains](https://www.researchgate.net/publication/305415169_SPECIAL_ISSUE_Selfsufficient_Healthcare_Logistics_Systems_and_Responsiveness_Ten_Case_of_Foreign_Field_Hospitals_Deployed_to_Disaster_Relief_Supply_Chains). Acesso em: 12 jul. 2020.

NEVES, Moisés Bonifácio das. **Terrorismo químico: o papel do Hospital de Força Aérea do Galeão (HFAG) no atendimento de vítimas**. Rio de Janeiro, 2016. 113 p. Dissertação (Pós- Graduação em Ciências Aeroespaciais) - Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2016.

NSC, Redação. **Veículo que transportava material radioativo é roubado no Rio de Janeiro**. **NSC TOTAL**. 2012. Disponível em: <https://www.nsctotal.com.br/noticias/veiculo-que-transportava-material-radioativo-e-roubado-no-rio-de-janeiro>. Acesso em: 2 out. 2020.

OLIVEIRA, Patrícia. **SILOMS. Prezi**. 2016. Sl. 4 p. Disponível em: <https://prezi.com/fyxfvbm4ahwl/siloms/?frame=1677bd9c66f369aa7b5349b691588e0115607617>. Acesso em: 5 dez. 2020.

OLIVEIRA, Paulo Roberto Moreira. **FAB implanta sistema para unificar os processos de Logística: o SILOMS (Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços)**. IT4CIO. 2016. 5 p. Disponível em: <https://docplayer.com.br/33042807-Fab-implanta-sistema-para-unificar-os->

processos-de-logistica-o-siloms-sistema-integrado-de-logistica-de-material-e-de-servicos.html. Acesso em: 7 nov. 2020.

PIRES, Sílvio R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos (supply chain management)**: conceitos, estratégias, práticas e casos, f. 155. 2008. 309 p.

POZO, Hamilton. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**: uma abordagem logística, f. 98. 2000. 195 p.

RIBEIRO, Carlos Henrique de Campos. **Capacitação de médicos da marinha do brasil para a resposta a acidentes nucleares e radiológicos**. Rio de Janeiro, 2014. 89 p. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítimas) - Escola de Guerra Naval (egn), Rio de Janeiro, 2014.

SANGOI, Juliano Mirapalheta. **Compliance: ética, governança corporativa e a mitigação de riscos**. Editora Dialética, 2022.

SANTOS, Anderson Wallace de Paiva dos. **A defesa química, biológica, radiológica e nuclear no brasil**: um debate sobre o estado da arte. Rio de Janeiro, 2019. 200 p. Dissertação (Ciências Militares) - Instituto Meira Mattos da Escola de Comando e Estado-maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019.

SANTOS, Reuber Luis Castro dos. **Impactos da implantação do sistema de gerenciamento de armazém em uma organização do comando da aeronáutica**. Rio de Janeiro, f. 108, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial) - Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2018.

SCHEIN, Edgar Henry. **Organizational Culture and Leadership**. 2. ed. San Francisco: Jossey-Bass, 1992.

SISCOMSAE. **FAB atinge 5000 horas de voo em um ano de missões de combate ao novo Coronavírus. Força Aérea Brasileira**. Brasília, 2021. Disponível em:  
<https://www.fab.mil.br/noticias/mostra/36918/OPERA%C3%87%C3%83O%20COVID-19%20-%20FAB%20atinge%205000%20horas%20de%20voo%20em%20um%20ano%20de%20miss%C3%B5es%20de%20combate%20ao%20novo%20Coronav%C3%ADrus>. Acesso em: 25 mar. 2021.

TOMPKINS, Michael C. **Fighting Dirty**: Supporting the Joint Force in a CBRN Environment. **School of Advanced Military Studies, US Army Command and General Staff CollegeFort Leavenworth**. Kansas, 2018. Disponível em:  
<https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD1071519.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2020.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, f. 144, 2014. 287 p.

VIANA, João José. **Administração de materiais**: um enfoque prático. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2013. 448 p.

VISACRO, Alessandro. **Guerra Irregular**: terrorismo, guerrilha e movimentos de resistência ao longo da história. São Paulo: Editora Contexto, v. 1, 2009. 381 p.

VITASEK, Kate. **Terms and glossary supply chain management**. **Academia Edu**. 2013. 222 p. Disponível em: [https://www.academia.edu/24550449/TERMS\\_and\\_GLOSSARY\\_SUPPLY\\_CHAIN\\_MANAGEMENT](https://www.academia.edu/24550449/TERMS_and_GLOSSARY_SUPPLY_CHAIN_MANAGEMENT). Acesso em: 30 out. 2020.

WATSON, Crystal et al. **Federal Funding for Health Security in FY2019**. 2018. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/full/10.1089/hs.2018.0077>. Acesso em: 24 jul. 2020.

WOOD, Thomaz. **Supply chain management**: uma abordagem estratégica para a logística empresarial, f. 100. 1997. 200 p.

## APÊNDICE A — Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu,....., estou sendo convidado a participar de um estudo denominado “SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PARA A DEFESA QUÍMICA, BIOLÓGICA, RADIOLÓGICA E NUCLEAR NA FAB: uma questão estratégica para manutenção do Poder Aeroespacial”, cujos objetivos e justificativas são: identificar de que forma o *Supply Chain Management* (SCM) pode auxiliar na implementação da estrutura logística para os itens destinados à Defesa QBRN na Força Aérea Brasileira.

A minha participação no referido estudo será no sentido de responder o questionário para a identificação de possíveis lacunas na estrutura logística do material destinado à Defesa QBRN na FAB.

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e, por desejar sair da pesquisa, não sofrerei qualquer prejuízo.

O pesquisador envolvido com o referido projeto é Edivaldo Pires de Figueiredo e com ele poderei manter contato pelo telefone (21) 98860-1384.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Rio de Janeiro, ..... de ..... de 2023.

---

Nome e assinatura do participante da pesquisa

Edivaldo Pires de Figueiredo

**APÊNDICE B — Questionário para Identificação de Possíveis Lacunas na Estrutura Logística do Material Destinado à Defesa QBRN na FAB.**

Prezado(a) colaborador(a),

O presente questionário faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso do Programa de Pós-graduação em Ciências Aeroespaciais, compondo a Dissertação de Mestrado Profissional, de minha autoria, buscando identificar de que forma o *Supply Chain Management* (SCM) poderá auxiliar na implementação da estrutura logística para os itens destinados à Defesa QBRN na Força Aérea Brasileira.

Abaixo está apresentado um questionário contendo perguntas sobre o nível de conhecimento da estrutura logística atual, dos itens destinados ao atendimento das necessidades de Defesa QBRN, e das características consideradas relevantes para que esta estrutura funcione de forma a suprir às demandas, eficientemente.

As respostas apresentadas pelo(a) senhor(a) serão mantidas em sigilo, e serão utilizadas somente para as análises quantitativa e qualitativa do trabalho, garantindo-se o anonimato do analista.

Respeitosamente,

Edivaldo Pires de Figueiredo – Ten Cel Esp Sup Tec

1) Qual o seu posto/graduação atual ?

- 3º Sargento    2º Sargento    1º Sargento    Suboficial  
 2º Tenente    1º Tenente    Capitão    Major  
 Tenente Coronel    Coronel

Caso tenha selecionado OUTRO no posto/graduação, informar abaixo.

---

2) Qual o seu quadro?

- QSS BSP    QOEA SUP    QOE SUP    Outro

Caso tenha selecionado OUTRO no posto/graduação, informar abaixo.

---

3) Qual o seu tempo de serviço nas FA, em anos?

- |  |  |
|--|--|
| <input type="radio"/> até 5                    | <input type="radio"/> mais de 5 e menos de 10  |
| <input type="radio"/> mais de 10 e menos de 15 | <input type="radio"/> mais de 15 e menos de 20 |
| <input type="radio"/> mais de 20 e menos de 25 | <input type="radio"/> mais de 25 e menos de 30 |
| <input type="radio"/> mais de 30               |  |

4) Trabalha ou trabalhou com material destinado à Defesa QBRN ?

Considerar como Defesa QBRN "... o emprego de recursos que combatem toda a gama de riscos QBRN, visando reduzir a vulnerabilidade da força, mitigando os efeitos dos incidentes QBRN e ajudando a manter a capacidade da força conjunta de continuar as operações militares em um ambiente QBRN". (EUA, 2018, p.19, tradução nossa)

Sim  Não

Opção SIM para trabalho com material DBNQR. Por quanto tempo (em anos)?

\_\_\_\_\_

5) Considerando a definição de Função Logística na Aeronáutica, extraída da DCA 2-1, que trata das funções logísticas como o "agrupamento de atividades e tarefas específicas, com o propósito de atender ao emprego da Aeronáutica" (Brasil, 2022, p. 15). Selecione aquela que trabalha(ou). Podendo marcar mais de uma opção.

- |   |                                     |                                     |                                     |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Recursos Humanos | <input type="checkbox"/> Saúde      | <input type="checkbox"/> Suprimento | <input type="checkbox"/> Manutenção |
| <input type="checkbox"/> Engenharia       | <input type="checkbox"/> Transporte | <input type="checkbox"/> Salvamento |                                     |

6) Possui algum curso de Defesa QBRN? Se sim, qual(is) ?

Sim  Não

---

---

---

---

---

7) Possui algum curso na área de logística, além do curso de formação de graduado e/ou oficial? Se sim, qual(is) ?

Sim  Não

8) Considerando a definição contida na Doutrina de Logística Militar ( MD42-M-02) que define pedido como "a solicitação formal a um órgão de suprimento ou prestador de serviços, segundo normas específicas" (Brasil, 2016, p. 20). O(A) sr(a) conhece o processo de pedido de material destinado à defesa QBRN utilizado pela FAB?

Sim  Não

9) Considerando a definição contida na Doutrina de Logística Militar ( MD42-M-02) que define compra como "o processo de aquisição de bens, fornecidos voluntariamente pelo proprietário, mediante pagamento de importância ajustada " (Brasil, 2016, p. 20). O(A) sr(a) conhece o processo de compra de material DQBRN?

Sim  Não

10) O(A) sr(a) conhece o fluxo logístico do material destinado à Defesa QBRN \* (do surgimento da necessidade de material até a chegada do item ao usuário final, o operador)?

Sim  Não

11) Se sim, poderia descrevê-lo ?

---

---

---

---

---

12) O(A) senhor(a) participou em alguma atividade de defesa QBRN em grandes eventos (olimpíadas, copa do mundo, operação de combate ao Covid- 19, etc...)?

Sim  Não

13) Se sim, qual(is)? (Pode seleccionar mais de uma opção)

- Olimpíadas  Copa do Mundo  Combate ao Covid-19  Outro

14) Em sua opinião o suporte logístico nessa(s) operação(ões) foi(ram) a dequado(s)? (Pontue a operação com a nota 0 para não sei opinar, 1 para inadequado, 2 para parcialmente adequado e 3 para adequado )

Olimpíadas       Copa do Mundo       Combate ao Covid-19       Outro

15) Caso tenha seleccionado a opção OUTRO na resposta a questão que pede para informar se participou em alguma atividade de defesa QBRN em grandes eventos, informe o nome da operação e qual seria a respectiva pontuação (nota 0 para não sei opinar, 1 para inadequado, 2 para parcialmente adequado e 3 para adequado). Exemplos: "Operação ABCD - nota 2" e "Operação XYZK - nota 1". Caso não tenha respondido OUTRO, escreva a palavra "NÃO" na resposta.

---

---

---

---

---

16) Em sua opinião, depois dos grandes eventos realizados no país, como foi a evolução do processo logístico do material destinado à Defesa QBRN na FAB?

Não sei opinar  Evoluiu  Evoluiu pouco  Não evoluiu  Regrediu

17) Como considera o suporte logístico atual para o atendimento de sua necessidade de material/equipamento?

Não sei opinar  Adequada  Parcialmente adequada  Inadequada  
 Não se aplica à minha OM

18) Qual(is) fornecedor(es) de materiais /equipamentos destinados à Defesa QBRN que o(a) senhor(a) conhece? (pode selecionar mais de uma resposta)

Cristanini  DEW Engineering and Development  Kärcher Futuretech  
 Protilis Portugal  Outro  Desconheço quais são os fornecedores

19) Caso tenha selecionado a opção OUTRO na resposta anterior, informar o nome do fornecedor. Caso contrário, responder com a palavra "NÃO".

---

---

---

---

---

20) Considera que a quantidade de fornecedores de material DQBRN cadastrados e em condições de atender a demanda da FAB é adequada?

Sim  Não  Não sei opinar

21) Considerando a definição contida no MANUAL DO SISTEMA MILITAR DE CATALOGAÇÃO ( MD42-M-01) que define a expressão "item de suprimento" como o termo que "designa um objeto ou grupo de objetos que foram definidos por um serviço logístico, como satisfazendo uma necessidade específica" (Brasil, 2003, p. 24). O(A) senhor(a) considera que os itens de suprimentos para o atendimento às ações de Defesa QBRN são adequados?

Sim  Não  Não sei opinar

22) O(A) senhor(a) considera que a quantidade de material disponível em sua Organização Militar para atendimento às ações de Defesa QBRN são suficientes?

Sim  Não  Não sei opinar  Não se aplica à minha OM

23) Os materiais que possuem data de validade estão sendo repostos antes do vencimento?

Sim  Não  Não sei opinar

24) O(A) senhor(a) conhece alguma norma ou procedimento que trate do descarte dos itens destinados a Defesa QBRN? Se sim, qual(ais)?

Sim  Não

---

---

---

---

---

25) Qual(is) sistema(s) informatizado(s) que possa controlar fluxos de material que o(a) senhor(a) conhece?

---

---

---

---

---

26) Dentre os sistemas informatizados de controle de material que conhece, qual considera o mais adequado para ser utilizado na gestão do material destinado à defesa QBRN?

---

---

27) Justifique a escolha da resposta anterior. (pode ser selecionada mais de uma opção)

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> estou familiarizado como o sistema                    | <input type="checkbox"/> sistema consolidado na FAB             |
| <input type="checkbox"/> sistema permite a visibilidade dos estoques o usuário | <input type="checkbox"/> sistema com fácil interação para outro |

28) Caso tenha selecionado a opção OUTRO na resposta anterior, justificar. Caso contrário, responder com a palavra "NÃO".

---

---

---

---

---

29) O(a) senhor(a) conhece a(s) organização(ões) militar(es) responsável(is) pela descentralização de crédito para a compra dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN? Se sim, qual(is) ?

Sim  Não

---

---

---

---

30) O(a) senhor(a) conhece a(s) organização(ões) militar(es) responsável(is) pela definição dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN que devem ser adquiridos pela FAB? Se sim, qual(is)?

Sim  Não

---

---

---

---

31) O(a) senhor(a) conhece a(s) organização(ões) militar(es) da FAB responsável(is) pela compra dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN? Se sim, qual(is)?

Sim  Não

---

---

---

---

32) O(a) senhor(a) conhece a(s) organização(ões) militar(es) da FAB responsável(is) pela distribuição dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN? Se sim, qual(is)?

Sim  Não

---

---

---

---

33) O(a) senhor(a) conhece a(s) organização(ões) militar(es) da FAB responsável(is) pelo ressurgimento dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN? Se sim, qual(is)?

Sim  Não

---

---

---

---

34) O(a) senhor(a) conhece a(s) organização(ões) militar(es) da FAB responsável(is) pela manutenção dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN? Se sim, qual(is)?

Sim     Não

---



---



---



---

35) Das opções abaixo, assinale aquela que melhor se enquadre em uma possível categorização do item/equipamento destinado à Defesa QBRN. Pode selecionar mais de uma resposta e, em caso de optar por OUTRO, informar qual(is).

- Item destinado a segurança, salvamento e socorro (SSS)

Equipamento de proteção individual       Material de suporte a saúde

Outro \_\_\_\_\_

---

36) Qual a importância que o(a) senhor(a) atribui ao aspecto da FAB conhecer todos os possíveis fornecedores, no mercado nacional/internacional, dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN?

1    2    3    4    5

Pouco importante

Muito importante

37) Qual a importância que o(a) senhor(a) atribui ao aspecto da FAB conhecer todos os possíveis fornecedores das matérias primas utilizadas na fabricação dos itens/equipamentos destinados à Defesa QBRN?

1    2    3    4    5

Pouco importante

Muito importante

38) Qual a importância que o(a) senhor(a) atribui ao fluxo de informações no gerenciamento dos itens destinados à Defesa QBRN?

1   2   3   4   5

Pouco importante          Muito importante

39) Qual a importância que o(a) senhor(a) atribui à formação de estoques dos itens destinados à Defesa QBRN?

1   2   3   4   5

Pouco importante          Muito importante

40) Qual seria o maior receio em reduzir os estoques de itens destinados à defesa QBRN (selecione a coluna considerando o grau de importância, sendo o número 1 para o menos importante e o número 5 para o mais importante)?

	1	2	3	4	5
Falta do material quando necessário	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dificuldade de adquirir o material por causa da burocracia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Demora entre o pedido e o recebimento do material	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Falta do material por descontinuidade de fabricação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Poucos fornecedores para os materiais



41) Caso tenha outro receio que não foi apresentado na questão anterior, escreva no espaço abaixo com a sua ordem de relevância (1 para o menos importante e o número 5 para o mais importante). Exemplo: "Fornecedor pouco confiável - ordem de importância 4"

---

---

---

---

42) Considerando a eficiência como o "melhor uso dos recursos da organização, de forma a obter seu produto ou serviço" (ARAGÃO, 1997, p. 107), dentre as opções abaixo, marque aquela que o(a) senhor(a) considera a mais eficiente para a gestão da cadeia de suprimentos dos itens destinados à Defesa QBRN.

- Gestão baseada na previsão (estima-se a quantidade de itens a serem adquiridos, considerando uma regularidade na previsão de consumo)
- Gestão baseada na demanda (atendimento em resposta a demanda presente do consumidor)

43) Com suas palavras, justifique a resposta da questão anterior?

---

---

---

---

---

**APÊNDICE C — DADOS DA PRODUÇÃO TÉCNICA (RELATÓRIO TÉCNICO)****Tipo de Documento (conforme CAPES - Produção Técnica)**

---

**Descrição da norma e sua finalidade:**

---

---

---

**Avanços tecnológicos/grau de novidade:**

( ) Produção com alto valor inovativo: desenvolvimento com base em conhecimento inédito.

(X) Produção com médio valor inovativo: combinação de conhecimento pré-estabelecidos.

( ) Produção de baixo valor inovativo: adaptação de conhecimento existente.

( ) Produção sem inovação aparente: produção técnica.

**Docente Autor:**

Nome: Marcelo Maia **Chiesa** Prof. Dr. CPF: \_\_\_\_\_

(X) Permanente ( ) Colaborador

**Discente Autor:**

Nome: Edivaldo Pires de **Figueiredo** CPF: 003.334.457-40

( ) Mest. Acad. (X) Mest. Prof. ( ) Doutorado

**Discente Autor:**

Nome: **Sergina** Maria Motta CPF: 024.928.918-01

(X) Bacharel ( ) Mest. Prof. ( ) Doutorado

**Conexão com a Pesquisa**

Projeto de pesquisa vinculado à produção: Não se aplica.

Linha de pesquisa vinculada à produção: Poder Aeroespacial Brasileiro, Segurança e Defesa.

**Conexão com a Produção Científica:**

Artigos publicados em periódicos: Não se aplica.

**Recursos e vínculos da Produção Técnica/Tecnológica:**

N/A

**Aplicabilidade da Produção Técnica/Tecnológica:** O produto deve ser submetido ao Estado-Maior da Aeronáutica, sua aplicabilidade é alta no âmbito do Comando da Aeronáutica.

**Descrição da abrangência realizada:** Comando da Aeronáutica

**Descrição da abrangência potencial:** O produto da pesquisa apresenta elevado potencial de adesão e abrangência.

**Descrição da replicabilidade:** Adesão e replicabilidade nas Forças Armadas brasileiras

**A produção precisa estar no repositório? Sim**

**Documentos Anexados:**

Relatório Técnico

Diário Oficial da União, do Estado, do Município

**ANEXO A – Relatório Técnico sobre o Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS) e a Logística dos Itens Destinados à Defesa QBRN na FAB.**

EDIVALDO PIRES DE FIGUEIREDO  
SERGINA MARIA DA MOTTA

**O SISTEMA INTEGRADO DE LOGÍSTICA DE MATERIAL E DE SERVIÇOS (SILOMS) E A LOGÍSTICA DOS ITENS DESTINADOS À DEFESA BNQR NA FAB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Superior de Defesa, como exigência parcial para obtenção do título de Especialista em Logística e Mobilização Nacional.

Orientador: Marcclo Maia Chiesa – Cel R1 (EB)

Brasília  
2022

Este trabalho, nos termos da legislação que resguarda os direitos autorais, é considerado propriedade da Escola Superior de Defesa (ESD). É permitida a transcrição parcial de textos do trabalho, ou mencioná-los, para comentários e citações, desde que sem propósitos comerciais e que seja feita a referência bibliográfica completa. Os conceitos expressos neste trabalho são de responsabilidade dos autores e não expressam qualquer orientação institucional da ESD.

  
EDIVALDO PIRES DE FIGUEIREDO (475.383)

  
SERGINA MARIA DA MOTIA (8771683-5)

**EDIVALDO PIRES DE FIGUEIREDO  
SERGINA MARIA DA MOTTA**

**O SISTEMA INTEGRADO DE LOGÍSTICA DE MATERIAL E DE SERVIÇOS  
(SILOMS) E A LOGÍSTICA DOS ITENS DESTINADOS À DEFESA BNQR NA FAB**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Escola Superior de Defesa, como exigência  
parcial para obtenção do título de Especialista  
em Logística e Mobilização Nacional.

Trabalho de Conclusão de Curso **APROVADO:**

Brasília, DF, 26 de outubro de 2022.

  
MARCELO MAIA CHIESA – CEL R1 (EB)  
Orientador

  
VIVIANE MACHADO CAMINHA - Prof.ª Dr.ª  
Coordenadora do TCC CI.MN 2022

**SUMÁRIO**

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>2</b>
<b>2 CONTEXTO E SITUAÇÃO PROBLEMA</b>	<b>3</b>
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>4</b>
3.1 ESTRUTURA LOGÍSTICA DA FAB	4
3.2 SISTEMA INTEGRADO DE LOGÍSTICA DE MATERIAL E DE SERVIÇOS	5
3.3 DEFESA BIOLÓGICA NUCLEAR E RADIOLÓGICA (DBNQR)	7
<b>4 MÉTODO DE PRODUÇÃO TÉCNICA</b>	<b>8</b>
<b>5 TIPO DE INTERVENÇÃO E MECANISMOS ADOTADOS</b>	<b>10</b>
<b>6 RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISE</b>	<b>11</b>
<b>7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	<b>13</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>14</b>
<b>APÊNDICE A</b>	<b>16</b>
<b>APÊNDICE B</b>	<b>17</b>

## O Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS) e a logística dos itens destinados à defesa BNQR na FAB

Edivaldo Pires de Figueiredo<sup>1</sup>  
Sergina Maria da Motta<sup>2</sup>

### RESUMO

O presente trabalho explora a utilização do Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS) no que diz respeito à logística dos itens destinados à Defesa Biológica, Nuclear, Química e Radiológica (DBNQR) na Força Aérea Brasileira (FAB). O objetivo é identificar em que medida o SILOMS contribui para a implementação dos itens DBNQR na estrutura logística da FAB, uma vez que existe a indefinição sobre o assunto. A natureza da pesquisa é a aplicada, utilizando-se de pesquisa documental e bibliográfica. Também foram coletadas informações com entrevistas semiestruturadas em uma abordagem qualitativa do problema. Como resultado, identificou-se que o SILOMS já dá o suporte para itens com características semelhantes aos utilizados na Defesa BNQR, tem nível satisfatório de aplicabilidade para atender as demandas logísticas e apresenta adequabilidade às práticas de *compliance*. Conclui-se que o sistema apresenta nível apropriado de aplicabilidade para os itens DBNQR e recomenda-se, além de sua implementação, novos estudos para aprimoramento e ampliação de seu uso.

**Palavras-chave:** Defesa BNQR. SILOMS. Logística.

*Materials and Logistics Services Integrated System (SILOMS) and the logistics of items intended for BNCR defense at FAB.*

### ABSTRACT

*The present work explores the use of the Materials and Logistics Services Integrated System (SILOMS) with regard to the logistics of items intended for Biological, Nuclear, Chemical and Radiological Defense (DBNQR) in the Brazilian Air Force (FAB). The objective is to identify the extent to which SILOMS contributes to the implementation of DBNQR items in the FAB's logistical structure for daily use, thus being prepared to operate in critical situations. The nature of the research is applied, using documental and bibliographic research. Information was also collected from experts through semi-structured interviews with a qualitative approach to the problem. As a result, it was identified that SILOMS already supports items with characteristics similar to those used in the BNQR Defense, has a satisfactory level of applicability to meet logistical demands and is suitable for compliance practices. It is concluded that the system has a satisfactory level of applicability for DBNQR items and, further studies to improve and expand its use are recommended, in addition to its implementation.*

**Keywords:** BNCR defense. SILOMS. Logistic.

<sup>1</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais da Universidade da Força Aérea (UNIFA). Trabalho de Conclusão do Curso de Logística e Mobilização Nacional (CLMN) da Escola Superior de Defesa, 2022.

<sup>2</sup> Bacharel em Psicologia pela Universidade São Francisco - Itatiba/SP e especialista em Equoterapia pela Universidade de Brasília e Associação Nacional de Equoterapia – ANDE- Brasil/DF. Trabalho de Conclusão do Curso de Logística e Mobilização Nacional (CLMN) da Escola Superior de Defesa, 2022.

## 1 INTRODUÇÃO

As riquezas encontradas no território brasileiro são inúmeras e alçam o País a uma posição de destaque no cenário internacional. Esse destaque vai além da quinta posição mundial em território ou da colocação entre as dez maiores populações. Deve-se principalmente pela sua economia que é uma das maiores do planeta (BRASIL, 2020a).

Além do interesse interno e externo em investimentos, as riquezas naturais também podem atrair olhares com intenções espúrias, visando a economia, povo e território. Principalmente ao considerarmos o atual cenário geopolítico, altamente volátil, incerto, complexo e ambíguo, em que nem sempre as ameaças empregadas serão simétricas e regulares. Aumentando a possibilidade do enfrentamento de mal feitos como as ações terroristas, envolvidas por “[...] velados interesses econômicos” (BRASIL, 2018, p. 14) que, com intuito de elevar os impactos do resultado pretendido, podem fazer uso de produtos extremamente danosos à população e ao ambiente, como os agentes biológicos, nucleares, químicos e radiológicos (BNQR), grande parte de fácil obtenção e de emprego dual.

Para garantir a Segurança e a Defesa da nação, o Estado brasileiro utiliza a sua capacidade política, econômica, psicossocial, militar e científica e tecnológica que representam as expressões do Poder Nacional. Sendo a expressão militar o principal vetor para dissuadir, repelir ou combater as ameaças, contando com o suporte das demais expressões.

Nesse contexto, as Forças Armadas (FA) brasileiras, “com suas características de flexibilidade, alcance e capilaridade” (DE FIGUEIREDO, 2022, p. 366), devem estar em permanente prontidão e em condições de responder à altura as possíveis ameaças e a Força Aérea Brasileira (FAB), para cumprir sua missão de “manter a soberania do espaço aéreo e integrar o território nacional, com vistas à defesa da pátria” (BRASIL, 2018, p. 20), usará os seus meios, prioritariamente aéreos, no esforço conjunto para a defesa do país.

Para dar suporte a esses meios a FAB, conta com diversas Organizações Militares (OM), sendo a voltada para o apoio logístico do material aeronáutico<sup>3</sup> o Comando Geral de Apoio (COMGAP), com a atribuição de planejar, gerenciar e controlar todas as atividades afetas ao apoio e material, serviços, patrimônio e tecnologia, visando à disponibilidade adequada para a manutenção do Poder Aeroespacial (BRASIL, 2017).

O suporte logístico fornecido pelo COMGAP é controlado pelo Sistema Integrado de

---

<sup>3</sup> Denominação genérica que compreende as aeronaves e seus componentes, bem como todo o material e equipamentos neles utilizados diretamente ou destinados ao apoio e segurança do material e do homem, no solo ou em voo. (BRASIL, 2001, p. 92)

Logística de Material e de Serviços (SILOMS), sistema capaz de integrar todas as fases básicas da logística militar: determinação das necessidades, obtenção e distribuição (BRASIL, 2016a). Torna mais ágil a gestão da cadeia de suprimentos e dá o necessário suporte tecnológico para que a FAB cumpra sua missão constitucional.

## 2 CONTEXTO E SITUAÇÃO PROBLEMA

Uma das ações que contribuem com a missão da FAB é a de Defesa Biológica, Nuclear, Química e Radiológica (DBNQR), ação prevista na Doutrina Básica do Comando da Aeronáutica (DCA 1-1/2020), mas que ainda não dispõe de uma estrutura logística bem definida, quanto aos atores responsáveis pelas fases básicas da logística militar. Tal afirmação pode ser comprovada ao se verificar que, mesmo após a aquisição de materiais e equipamentos para enfrentar possíveis ameaças BNQR, em virtude da realização dos Eventos de Alta Visibilidade (EAV) ocorridos no Brasil, como a Copa do Mundo em 2014 e Jogos Olímpicos em 2016, não se determinou sistemicamente o fluxo logístico para manter essa capacidade, resultando em descontinuidade da renovação dos itens, muitos com tempo de validade limitado.

É possível inferir que o profundo processo de reestruturação pelo qual a FAB vem passando desde 2016, em que algumas Organizações Militares (OM) envolvidas no processo logístico dos itens DBNQR foram desativadas, contribuiu para o atual cenário de indefinição dos responsáveis pela gestão da sua cadeia de suprimentos. Cabendo a reflexão sobre necessidade de um diagnóstico acerca das demandas desses itens, baseados em exames de possíveis hipóteses de emprego. Essa situação gerou a inquietação motivadora deste trabalho, dando origem ao seguinte problema de pesquisa: em que medida o SILOMS contribui para a implementação dos itens destinados à Defesa BNQR na estrutura logística da FAB?

Adotou-se como hipótese que, devido à estrutura logística instalada para atender às necessidades de material aeronáutico, o SILOMS está preparado para prover o suporte adequado da gestão dos materiais destinados a DBNQR. Tal assertiva se deve ao *know-how* consolidado ao longo dos mais de 29 anos, integrando diversas atividades logísticas na FAB.

Para responder ao problema de pesquisa proposto, foi estabelecido o seguinte Objetivo Geral: Identificar em que medida o SILOMS contribui para a implementação dos itens destinados à Defesa BNQR na estrutura logística da FAB.

Como forma de nortear a pesquisa, foram estabelecidos três objetivos específicos. O primeiro foi o de identificar, por meio da literatura, os principais conceitos que balizarão os

estudos da Defesa BNQR, SILOMS e Estrutura Logística da FAB. Em seguida, identificar no SILOMS, os recursos que podem ser utilizados na logística dos itens destinados à Defesa BNQR na FAB. Como terceiro objetivo específico, identificar as características dos itens destinados à Defesa BNQR que impactam no processo de implementação na estrutura logística da FAB. Ao se atingir os objetivos específicos, pode-se estabelecer a relação entre as variáveis que impactam o estudo (funcionalidades atuais do SILOMS versus demandas dos itens DBNQR) e dessa forma alcançar a resposta ao problema de pesquisa.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 - Estrutura Logística da FAB

A boa estrutura organizacional não é, por si, garantia de bom desempenho [...] A má estrutura organizacional, no entanto, inviabiliza o bom desempenho, por maior que seja a competência de todos os seus gerentes. Aperfeiçoar a estrutura organizacional irá, portanto, melhorar sempre o seu desempenho. (DRUCKER, 1954, p.225, tradução nossa)

A afirmação de Peter Drucker (1954) tem reverberado ao longo dos anos e continua sendo um referencial para a administração e a FAB, alinhando-se às melhores práticas administrativas propostas por Drucker, buscou estabelecer por meio do decreto nº 6.834, de 30 de abril de 2009, uma boa estrutura organizacional, com competências e finalidades do Comando da Aeronáutica (COMAER) bem definidas. Dentre elas, a de "preparar os órgãos operacionais e de apoio da Aeronáutica para o cumprimento da sua destinação constitucional e das atribuições subsidiárias." (BRASIL, 2009, p.1) Responsabilidade compartilhada pelos Comandos-Gerais e Departamentos, também denominados Órgãos de Direção Setorial da Aeronáutica (ODSA), apresentados na Figura 1:

Figura 1 --- Organograma das ODSA do Comando da Aeronáutica



Fonte: Adaptado do Portal FAB (2022)

Dentre os ODSA, o COMGAP se destaca pela vocação logística e detém a competência de:

II - elaborar, aprovar e atualizar, na sua esfera de responsabilidade, normas, planos e programas, administrativos ou técnicos, que visem à homogeneidade estrutural e funcional dos órgãos de apoio logístico de material, de patrimônio, de tecnologia da informação e de serviços correlatos; [...] (BRASIL, 2017, p. 7, grifo nosso)

Para cumprir sua missão constitucional o COMGAP dispõe de organizações subordinadas como: o Centro Logístico da Aeronáutica (CELOG), responsável pelas atividades de compras, nacionalização dos materiais aeronáuticos e de transporte. Essa última tendo como suporte em grande parte o Centro de Transporte Logístico da Aeronáutica (CTLA); o Centro de Catalogação da Aeronáutica (CECAT) com a coordenação das atividades de catalogação de material no âmbito da FAB; a Diretoria de Infraestrutura da Aeronáutica (DIRINFRA), com a incumbência da gestão e controle patrimonial, obras, engenharia operacional, transporte de superfície, contraincêndio, normalização, catalogação, certificação de produtos de infraestrutura e dos serviços de engenharia no COMAER; a Diretoria de Material Aeronáutico (DIRMAB), responsável pela gestão do Sistema de Material Aeronáutico e Bélico (SISMAB) nos assuntos correlatos às funções logísticas de suprimento e manutenção; a Diretoria de Tecnologia da Informação da Aeronáutica (DTI), com a missão de "normatizar, planejar, implantar, coordenar, controlar e fiscalizar as atividades relativas à Tecnologia da Informação do Comando da Aeronáutica". (BRASIL, 2022, p. 9)

Cabe ressaltar que a DTI é a responsável pela gestão dos sistemas de Tecnologia de Informação (TI) da FAB nos campos administrativos e operacionais, desempenhando assim uma atividade estratégica na medida que busca integrar diversos sistemas por meio de recursos tecnológicos modernos.

Uma das principais usuárias dos serviços ofertados pelo DTI é a DIRMAB, organização de nível de direção de Unidades Logísticas como os Parques de Materiais Aeronáuticos (PAMA). Essas por sua vez "são responsáveis por todas as providências necessárias às atividades de suprimento, manutenção e apoio técnico às unidades Aéreas e controle geral de uma aeronave ou equipamento aeroespacial" (ASCEF, 2013, p.14), provendo os materiais e serviços aos usuários finais por intermédio do sistema de controle mecanizado SILOMS.

### 3.2 - Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS)

As características das aeronaves e dos equipamentos utilizados pela FAB, em grande

parte de elevada tecnologia embarcada e alto valor agregado (SANTOS, 2018), demandam um controle muito preciso e eficiente que garanta a disponibilidade dos meios em quantidade e capacidade operacional adequada.

Para alcançar esse objetivo foi criado, em 31 de maio de 1993, um sistema exclusivo para a FAB, com o objetivo inicial de permitir o gerenciamento de atividades básicas da logística, como suprimento, manutenção e transporte: o Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS).

As características de integração das atividades logísticas com as de natureza administrativa da Cadeia de Suprimentos, proporcionando maior visibilidade e, por consequência, agilidade nos processos decisórios, permitem classificar o SILOMS como um Sistema *Enterprise Resource Planning* (ERP<sup>4</sup>), pois dá suporte às atividades de “suprimento (catalogação, aquisição e controle de material), manutenção (planejamento, controle da produção, engenharia, publicações, nacionalização, metrologia) e transportes, utilizando técnicas de MRP II (Manufacturing Resource Planning)” (BRASIL, 2016 apud SANTOS, 2018, p.33)

No entanto, o sistema que foi criado teve seu escopo ampliado para atender também ao controle e a gestão de processos administrativos, alcançando a capacidade de integração com o Sistema de Contabilidade Federal (SIAFI). Por conta dessas características, o SILOMS se tornou um sistema estratégico para que a FAB mantenha a capacidade da manutenção do Poder Aeroespacial. Fato destacado por Oliveira (2016, p.1) que:

Através do SILOMS as organizações da Aeronáutica têm a garantia de que suas decisões logísticas sobre o quê, quando, onde, e com o quê produzir e adquirir, estão adequadas às suas necessidades estratégicas, as quais, por sua vez, serão ditadas por seus objetivos e necessidades operacionais. (OLIVEIRA, 2016, p.1)

Segundo Felipe (2009), o SILOMS oferece ainda uma visão completa e integrada da logística do Comando da Aeronáutica (COMAER), propiciando o planejamento dos materiais a serem adquiridos, baseado em previsão de utilização futura. Possui, ainda, 15 (quinze) módulos: Administração, Aquisição, Catalogação, Combustível e Lubrificantes (COMBLUB), Controle, Engenharia, Indicadores Logísticos, Intendência, Planejamento, Produção, Recursos Humanos, STA, Suprimento, TARANTELLA, Transporte. E faz o acompanhamento da

---

<sup>4</sup> Software que auxilia na administração de uma empresa [...] O ERP centraliza todas as informações em uma só central, auxiliando os processos internos. É possível ter uma visão do negócio como um todo, ao invés de áreas separadas serem tratadas de forma desconexa. (I.M.A, 2022, p. 23)

execução dos serviços desenvolvidos em cada nível de gestão estratégico, tático e operacional.

A relevância e o alcance do SII.OMS na FAB podem ser comprovados ao se perceber que o sistema “gerencia e controla as atividades da logística da Força Aérea com mais de 15.000 usuários em todo o país e no exterior” (ASCEF, 2013, p. 6), permitindo que usuários em todos os níveis de decisão possam, de forma ágil, obter as informações necessárias para a gestão da cadeia de suprimentos do COMAER.

É possível afirmar que, qualquer alteração envolvendo material, serviços ou processos nas atividades logísticas do COMAER o SII.OMS se fará presente, permitindo que a Cadeia de Suprimentos atenda adequadamente às novas demandas e objetivos operacionais.

### 3.3 - Defesa Biológica Nuclear Química e Radiológica (DBNQR)

Ações nocivas provocadas pelo homem, de forma intencional ou não, envolvendo agentes de natureza química e biológica não podem ser consideradas como algo novo na história da humanidade. Cardoso e Vieira (2015) defendiam o seu uso em tempos remotos.

O uso de substâncias químicas e de agentes biológicos como estratégia militar de dominação não constitui um artifício bélico recente. Situações de conflito envolvendo o emprego desse tipo de agente verificaram-se desde a antiguidade, tendo, todavia, adquirido maior visibilidade no decurso dos conflitos bélicos ocorridos no século XX (CARDOSO; VIEIRA, 2015, p. 1139).

O século XX também marcou o surgimento de novos agentes com potencial elevado de provocar danos em grande proporção. Conhecida como Arma de Destruição em Massa (ADM), a bomba de fissão nuclear é o exemplo mais significativo experimentado pelo homem. Ao analisarmos o caso ocorrido nos dias 6 e 9 de agosto de 1945, quando os Estados Unidos da América atacaram em dois momentos o Império Japonês, utilizando para tal o experimento desenvolvido sob o nome de Projeto Manhattan. Não restaram dúvidas quanto à capacidade das ADM em provocar danos extremos. Tal acontecimento alertou o mundo da necessidade de desenvolver mecanismos de proteção a esses tipos de ameaças, como as chamadas ações de DBNQR.

Para o presente trabalho, foi usado o conceito de DBNQR do Departamento de Defesa Americano (DoD), que define em seu manual de operações conjuntas (*Operations in Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Environments: Joint Publication 3-11/2018*) a Defesa BNQR como

o emprego dos recursos que combatem toda a gama de riscos QBRN, visando reduzir a vulnerabilidade da força, mitigando os efeitos dos incidentes QBRN e ajudando a manter a capacidade da força conjunta de continuar as operações militares em um ambiente QBRN. (EUA, 2018, p. 19, tradução nossa)

O Exército Brasileiro (EB), por sua vez, apresenta em seu Manual de Campanha de Defesa QBRN do Exército Brasileiro (BRASIL, 2016b) que a Defesa QBRN "é composta de ações que realizam o preparo do material e o adestramento de pessoal diante da ameaça QBRN. Compreende a dispersão tática, o afastamento das áreas contaminadas, a descontaminação e as medidas para evitar a contaminação" (BRASIL, 2016b, p. 11).

A FAB trata a DBNQR como o emprego dos "Meios de Força Aérea para reconhecer, identificar e descontaminar pessoal, material, viaturas e aeronaves necessários ao emprego da Força Aérea, agindo na prevenção contra ameaças de origem biológica, nuclear, química ou radiológica" (BRASIL, 2020b, p. 31)

Em todas as definições apresentadas pode-se perceber a preocupação com os recursos necessários ao enfrentamento dos Perigos BNQR<sup>5</sup>. Tais recursos devem permitir a proteção individual (EPI) e coletiva (EPC), o sensoriamento para reconhecer e identificar o agente BNQR e produtos que neutralizem ou minimizem os impactos provocados.

Os equipamentos de proteção vão de máscaras, luvas, botas e vestimentas especiais para a tripulação das aeronaves e equipes de apoio até instalações fixas ou móveis com sistemas que permitam o suporte simultâneo a um maior número de usuários. Já para a atividade de sensoriamento, são utilizados equipamentos de alta confiabilidade e performance, como detectores e identificadores portáteis, em sua maioria eletrônicos, e laboratórios com alta tecnologia embarcada. Para a descontaminação, faz-se o uso de uma variedade de produtos químicos, os quais dependerão do tipo de agente BNQR e da superfície exposta ao tratamento.

#### 4 MÉTODO DE PRODUÇÃO TÉCNICA

Na produção do trabalho acadêmico faz-se mister estabelecer os métodos científicos que foram seguidos e a apresentação de quais procedimentos serão adotados na execução da pesquisa científica. Neste contexto, a formalística escolhida para a apresentação foi aquela que melhor atendeu as particularidades inerentes a cada tipo de pesquisa (GIL, 2007).

---

<sup>5</sup> Agentes associados a seus efeitos adversos, causados pela liberação e/ou disseminação de Material Industrial Tóxico (MIT) ou de ataque com Arma de Destruição em Massa (ADM) ou Armas QBRN. Incluem aqueles criados por liberações acidentais ou intencionais de materiais químicos tóxicos, patógenos biológicos ou materiais radioativos. (BRASIL, 2016b, p. 14)

A natureza do tipo de pesquisa deste relatório foi a aplicada, pois “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 35). Quanto aos procedimentos metodológicos, foi adotado o tipo de pesquisa documental e bibliográfico, visando ao levantamento de documentos e obras que possam servir de embasamento teórico para os conceitos e ideias utilizadas no trabalho, com o propósito de estruturar a obtenção dos dados, o estudo e a discussão no sentido de identificar em que medida o Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS) contribuiu para a implementação dos itens destinados à Defesa BNQR na estrutura logística da FAB.

Considerando o objetivo geral, a pesquisa foi do tipo descritiva, pois identificou, no SILOMS, os recursos que podem ser utilizados na logística dos itens destinados à Defesa BNQR na FAB e, ao compará-los com os considerados necessários para atender aos itens destinados a DBNQR, analisou como pode contribuir ou não para o suporte a essa atividade.

A abordagem seguida foi a qualitativa, uma vez que a representatividade numérica dos especialistas a serem consultados sobre o tema da pesquisa é de poucos participantes e teve, ainda, como objeto do trabalho o “aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc.” (GERHARDT e SILVEIRA, 2009, p. 31).

Por se tratar de uma pesquisa de campo, adotou-se como técnica de coleta de dados a entrevista do tipo semiestruturada, uma vez que o roteiro continha perguntas fechadas e abertas, “dando ao entrevistado a possibilidade de falar mais livremente sobre o tema proposto” (GUERRA, 2014, p. 20). Essa possibilidade colaborou com o aprofundamento do estudo do tema e permitiu a análise de conteúdo que incide nos casos particulares e nos discursos dos entrevistados, a partir de sua própria reflexividade e entendimento das situações.

Segundo Bardin (2016), os resultados significativos e fiéis que estão à disposição do analista pode propor inferências e adiantar interpretações aos objetivos já mencionados ou mesmo levar a outras descobertas inesperadas.

Os benefícios apontados por Guerra (2014) corroboram com a escolha da entrevista como técnica, uma vez que sofreu maior flexibilidade ao entrevistador, riqueza nas respostas e alcance de maior precisão e profundidade nos significados das respostas obtidas. O roteiro utilizado abordou aspectos relacionados com as fases e funções logísticas para o atendimento da demanda dos itens para a DBNQR.

O objeto de estudo foi a estrutura logística da Cadeia de Suprimentos de material aeronáutico no SILOMS e os participantes que compuseram o grupo focal da entrevista foram

oficiais da ativa da FAB, especialistas em Suprimento Técnico, que trabalham com o suporte de material aeronáutico no SII.OMS, desempenhando atividades referentes às fases básicas da logística militar (determinação das necessidades, obtenção e distribuição), nos últimos 5 anos. Os resultados foram consolidados em uma planilha *Excel* e apresentados em gráficos e tabelas para uma melhor visualização e análise. Os indicadores gerados permitiram confirmar ou refutar a hipótese inicialmente proposta no trabalho, atender ao objetivo geral e, conseqüentemente, responder ao problema da pesquisa.

## 5 TIPO DE INTERVENÇÃO E MECANISMOS ADOTADOS

Após o cumprimento do primeiro Objetivo Específico (OE), com a apresentação do embasamento teórico que clarificou termos e conceitos utilizados neste trabalho acadêmico, faz-se necessário indicar como se desenvolveu o processo de obtenção das informações que colaboraram com o atendimento dos demais OE.

A entrevistas com o grupo focal foram antecedidas pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Na sequência, foi realizada a confirmação do atendimento dos requisitos estabelecidos para a escolha dos respondentes (perguntas de 1 a 5). As perguntas do intervalo de 6 a 15, inclusive, abordaram a responsividade do SII.OMS no atendimento das funções logísticas militares, previstas na Doutrina de Logística Militar. A questão 16 abordava o conhecimento do entrevistado sobre a existência sistêmica de projetos, com características similares aos dos itens destinados à Defesa BNQR, suportados pelos SII.OMS. As questões 17 a 20 buscavam entender como o SII.OMS atendia aos projetos já existentes, que possuem materiais com características similares aos dos itens destinados à DBNQR. A questão 21 abordava a percepção do entrevistado quanto ao alinhamento do SII.OMS com as boas práticas administrativas do *compliance*. Os dados coletados foram transcritos, digitados, assinados e digitalizados. Esses arquivos foram armazenados em espaço de banco de dados em nuvem (*google drive* dos pesquisadores) para consultas posteriores.

Colaboraram com as entrevistas nove militares, sendo os respondentes das OM: DIRMAB, CEI.OG, CECAT, CTLA, Parque de Material Aeronáutico do Galeão (PAMAGL), Parque de Material Aeronáutico de São Paulo (PAMASP), Parque de Material Aeronáutico de Lagoa Santa (PAMALS), Parque de Material Eletrônico (PAMF) e Subdiretoria de Abastecimento (SDAB). Essas duas últimas OM, apesar de não estarem subordinadas ao COMGAP, executam atividades logísticas no suporte de itens com características similares aos

utilizados na Defesa BNQR (material eletrônico e vestimentas), com a utilização do SILOMS.

## 6 RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISE

As entrevistas com os especialistas permitiram a confirmação de que todos os respondentes atendiam aos quesitos estabelecidos para compor o grupo focal e, conseqüentemente, terem suas respostas consideradas válidas para a presente pesquisa.

O Gráfico 1 abaixo apresenta uma visão geral dos tempos de serviço ativo na FAB, tempo de atividades laborais na logística e tempo de operação do SILOMS dos respondentes:

Gráfico 1 – Tempo de Operação dos Respondentes



Fonte: Os autores (2022)

Inicialmente foi possível verificar que: a) todos os respondentes possuíam mais de 20 anos de serviço na FAB; b) no mínimo, 16 anos trabalhando em alguma atividade logística; c) todos utilizam o SILOMS há mais de 11 anos; e d) atualmente, operam o sistema em alguma fase básica da Logística Militar. Tais características denotam considerável experiência nas temáticas abordadas, aumentando a confiabilidade e a pertinência das respostas colhidas.

Algumas participações carecem de destaque, como a do respondente nº 7, pois o militar declarou que trabalha com o SILOMS desde a sua implantação em 1993, o que lhe permitiu acompanhar a ampliação e a evolução do sistema. Suas respostas foram as que melhor avaliaram o SILOMS, expressando apenas a percepção de que para o princípio SIMPLICIDADE e para os itens classificados como EPI, o sistema atendia PARCIALMENTE. Todas as demais respostas foram no sentido de que o SILOMS atendia satisfatoriamente ou totalmente às demandas logísticas para os materiais suportados pelo sistema. Em contrapartida,

3 militares responderam NÃO a algum dos quesitos da entrevista. O respondente nº 1 afirmou que o sistema NÃO é simples. Para o respondente nº 2 o sistema NÃO atende aos princípios da COORDENAÇÃO e OPERAÇÃO e, para o respondente nº 9, o sistema NÃO atende à logística dos itens classificados como SSS. Esse último deixou claro que essa percepção se deve a experiência de trabalhar com uma Unidade militar altamente operacional, em que o controle do projeto SSS era prejudicado pela dificuldade de segregação do material fornecido pela FAB, do material adquirido diretamente pelos operadores finais, com crédito descentralizado pela ODSA. Essa dificuldade não foi mencionada por outros respondentes.

Uma outra questão alertada por 4 dos 9 respondentes fez referência ao fator humano<sup>6</sup> na ocasião da alimentação do sistema com informações adequadas e no tempo oportuno. Este quesito não fazia parte das perguntas estruturadas e surgiu de forma voluntária durante as entrevistas cabendo, portanto, o registro da ressalva apontada de que o sistema será tão confiável e útil quanto a correção e celeridade dos dados registrados por seus operadores.

Conforme verificado na tabela abaixo (Tabela 1), a resposta predominante sobre como o SILOMS atendia aos princípios da Doutrina de Logística Militar, aos itens com características similares aos destinados à DBNQR e às boas práticas do *compliance* foi a de forma satisfatória.

Tabela 1: Respostas relativas à aderência do SILOMS aos princípios da Doutrina de Logística Militar.

	ENTREVISTADO 1	ENTREVISTADO 2	ENTREVISTADO 3	ENTREVISTADO 4	ENTREVISTADO 5	ENTREVISTADO 6	ENTREVISTADO 7	ENTREVISTADO 8	ENTREVISTADO 9
Q6	SA	PA	SA	SA	PA	TO	TO	PA	PA
Q7	SA	PA	TO	SA	PA	TO	SA	PA	SA
Q8	SA	SA	TO	SA	SA	TO	TO	TO	SA
Q9	SA	NÃO	PA	PA	PA	TO	SA	PA	PA
Q10	SA	NÃO	TO	PA	SA	SA	SA	PA	PA
Q11	SA	PA	SA	SA	PA	PA	SA	TO	PA
Q12	PA	PA	PA	SA	SA	PA	TO	SA	PA
Q13	PA	PA	TO	PA	TO	TO	SA	SA	PA
Q14	SA	SA	PA	SA	TO	TO	SA	PA	SA
Q15	NÃO	PA	PA	TO	TO	TO	PA	TO	PA
Q17	SA	PA	SA	SA	NO	NO	TO	TO	NÃO
Q18	SA	PA	PA	SA	PA	NO	PA	TO	PA
Q19	SA	SA	TO	TO	SA	NO	TO	TO	SA
Q20	SA	PA	PA	TO	PA	NO	TO	TO	PA
Q21	SA	PA	TO	TO	SA	TO	TO	TO	SA

Legenda: SA= satisfatório; PA= parcialmente satisfatório; TO= totalmente satisfatório; NO= não soube opinar; NÃO= não atende ao quesito

Fonte: Os autores (2022)

Na questão nº. 16 (Q16), que buscava verificar se os respondentes seriam capazes de informar se tinham o conhecimento de projetos no SILOMS para itens classificados como químicos, eletrônicos, de proteção individual ou utilizados para salvaguarda de vida humana

<sup>6</sup> Fator citado pelo Prof. Dr. Brig Linhares, durante aula da disciplina Gestão de Informação Logística do Curso de Logística e Mobilização Nacional (CLMN) na Escola Superior de Defesa (ESD), como crítico para o sucesso do SILOMS. (LIMA, 2022, p. 14)

(todos com similaridades com itens destinados a DBNQR), responderam de forma unânime que sim e citaram alguns exemplos como o do PESPE (produtos especiais), PQUM (produtos químicos), TSOL (tintas e solventes), SSS (salvamento, socorro e sobrevivência), Eletrônicos, Radar, Fardamento, etc. Tais respostas identificaram que, independente da OM em que atuaram, os especialistas reconhecem que o SILOMS já tem, estruturado em sua base de dados, projetos com características compatíveis às encontradas nos itens DBNQR. O que reforça a hipótese apresentada inicialmente, de que a estrutura logística instalada atualmente no sistema para suprir às necessidades de material aeronáutico, permite o atendimento dos itens para a DBNQR.

## 7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O objetivo do presente relatório foi o de suscitar pesquisa sobre a problemática envolvendo a implementação dos itens destinados à Defesa QBRN na FAB. Tal inquietação surgiu com a percepção de que não existe uma estrutura logística definida para os itens necessários ao cumprimento da missão de Defesa Biológica, Nuclear, Química e Radiológica (DBNQR).

Como forma de se debruçar sobre o problema, buscou-se analisar a estrutura logística da FAB e foi possível verificar que o COMGAP é o grande comando vocacionado para atividades de suporte logístico, contando com o suporte de organizações como a DTI que possui, dentre outras atividades, a atribuição de gerenciar o SILOMS, um sistema ERP capaz de controlar, através de uma base de dados única, os materiais classificados como aeronáuticos.

Também foi verificado, por meio de pesquisa bibliográfica e documental, que os itens DBNQR visam atender às demandas de reconhecimento, identificação e descontaminação, prevenindo ou mitigando os efeitos deletérios das ameaças BNQR e que contam, em sua maioria, com materiais eletrônicos, químicos e de proteção individual.

Por intermédio da entrevista semiestruturada, realizada com especialistas experientes nas atividades logísticas e na operação do SILOMS, foi possível concluir que o nível de atendimento dos princípios da Doutrina de Logística Militar com o sistema é satisfatório, que o SILOMS já prevê o suporte logístico de projetos com itens que possuem características similares (PQUIM, eletrônicos, EPI e SSS) aos destinados à Defesa BNQR e que o suporte para esses itens também é realizado de forma satisfatória, atendendo adequadamente as práticas de *compliance*.

Como recomendação, sugere-se que o COMGAP analise a possibilidade da

implementação, por intermédio do SILOMS, dos itens destinados a Defesa BNQR na estrutura logística já existente para os materiais classificados como Material Aeronáutico. Nessa análise, verifique, ainda, a possibilidade de criação de um projeto específico (BNQR), a definição do Parque de Material que irá apoiar o projeto e do fluxo logístico adequando para o atendimento da missão DBNQR, prevista na Doutrina Básica do Comando da Aeronáutica.

Em face da ampla possibilidade de ações no sentido de implementar a Defesa BNQR na FAB e das limitações de tempo para explorar como as outras FA abordam o suporte logístico para os itens destinados a DBNQR, sugere-se novos estudos no sentido de verificar formas de ampliação do suporte logístico com o apoio de outras FA, agências governamentais e segmento civil da sociedade, bem como realizar diagnósticos acerca das demandas desses itens, baseados em exames de possíveis hipóteses de emprego. Tais estudos permitiriam potencializar a aplicação dos recursos em casos de grandes calamidades, gerando a sinergia necessária para a resposta esperada por um país grande em território, riqueza, economia e povo.

#### REFERÊNCIAS

- ASCEF, Rogers. Análise da estrutura da rede de suprimento e distribuição do Sistema de Material Aeronáutico da Força Aérea Brasileira. **Sustainable Business International Journal**, n. 25, 2013.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**, São Paulo, Edições 70, 2016.
- BRASIL, Estado-Maior da Aeronáutica. Glossário da Aeronáutica. **MCA 10-4**, Brasília, 2001. 163p.
- BRASIL, Presidência da República. **DECRETO Nº 6.834**. Planalto.com.br. 2009.
- BRASIL, Ministério da Defesa. Doutrina de Logística Militar. **MD42-M-02**. 3ª edição, Brasília, 2016a. 42 p.
- BRASIL. Comando do Exército. Estado-Maior do Exército, de data inválida. **EB 70-MC-10.233**: Defesa química, biológica, radiológica e nuclear. Brasília, 2016, 14 jun. 2016b
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. ROCA nº 20-2, de 29 de novembro de 2017. **Diário Oficial da União**. Brasília, 30 nov. 2017
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Concepção Estratégica Força Aérea 100. **DCA 11-45**: Brasília. 2018.

- BRASIL, Ministério da Defesa. Secretaria de assuntos Estratégicos. **Política Nacional de Defesa e Estratégia Nacional de Defesa**. Brasília, DF, 2020a.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Doutrina Básica da Força Aérea Brasileira. **DCA 1-1: volume I**, Brasília, DF, 2020b.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. Regulamento da Diretoria de Tecnologia da Informação da Aeronáutica. **ROCA 21-83**, Brasília, DF, 2022.
- CARDOSO, Telma Abdalla de Oliveira; VIEIRA, Duarte Nuno. Bacillus anthracis como ameaça terrorista. **Saúde em Debate**, v. 39, p. 1138-1148, 2015.
- DE FIGUEIREDO, Edivaldo Pires. Art. O material para a Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear: oportunidade estratégica para a economia e defesa brasileira em tempos de Covid-19. **Revista Aquila**, n. 26, p. 357-372, 2022.
- DRUCKER, Peter F. **The Practice of Management**. New York: Harper & Row, 1954.
- EUA. Department of Defense. **Operations in Chemical, Biological, Radiological, and Nuclear Environments: Joint Publication 3-11**. Washington DC, 2018.
- FELIPE. Wiki. 2009. SILOMS. Disponível em: <http://carloskleber.pbworks.com/w/page/15215031/SILOMS?revision=48059009> Acesso em: 26 set. 2022.
- GERHARDT, Tatiana Engel e SILVEIRA, Denise Toffo. **Métodos De Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GUERRA, Elaine Linhares de Assis. **Manual de pesquisa qualitativa**. Belo Horizonte: Grupo Ânima. Educação, 2014.
- LIMA, Pedro Arthur Linhares. **Gestão de Informação Logística**. Brasília. 07 out. 2022. Apresentação em Powerpoint. 74 slides. Aula do módulo 8.8 da disciplina Gestão Logística do Curso de Logística e Mobilização Nacional da Escola Superior de Defesa.
- LISBOA, Manuel. **Metodologias de Investigação Sociológica Problemas e soluções a partir de estudos empíricos**. Universidade Nova de Lisboa, Edições Humus Ltda., 2016.
- OLIVEIRA, Paulo Roberto Moreira. **FAB implanta sistema para unificar os processos de Logística: o SILOMS (Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços)**. IT4CIO. 2016. 5 p. Disponível em: <https://docplayer.com.br/33042807-Fab-implanta-sistema-para-unificar-os-processos-de-logistica-o-siloms-sistema-integrado-de-logistica-de-material-e-de-servicos.html>. Acesso em: 27 ago. 2022.
- SANTOS, Reuber Luis Castro dos. **Impactos da implantação do sistema de gerenciamento de armazém em uma organização do comando da aeronáutica**. Rio de Janeiro, f. 108, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Empresarial) - Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2018.

**APÊNDICE A — Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Eu, \_\_\_\_\_, estou sendo convidado a participar de um estudo denominado O SISTEMA INTEGRADO DE LOGÍSTICA DE MATERIAL E DE SERVIÇOS (SILOMS) E A LOGÍSTICA DOS ITENS DESTINADOS À DEFESA BNQR NA FAB, cujos objetivos e justificativas são: Identificar em que medida o Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços contribui para a implementação dos itens destinados à Defesa Biológica, Nuclear, Química e Radiológica na estrutura logística da FAB.

A minha participação no referido estudo será no sentido de responder a entrevista para a identificação de possíveis oportunidades e desafios para a implementação dos itens destinados à Defesa Biológica, Nuclear, Química e Radiológica na estrutura logística da FAB.

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e, por desejar sair da pesquisa, não sofri qualquer prejuízo.

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Edivaldo Pires de Figueiredo, com ele poderei manter contato pelo telefone (21) 98860-1384, e Sergina Maria da Motta, com ela poderei manter contato pelo telefone (11) 93936- 7198.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de outubro de 2022.

\_\_\_\_\_  
Entrevistado

**APÊNDICE B — Questionário para Identificação de possíveis oportunidades e desafios para a implementação dos itens destinados à Defesa Biológica, Nuclear, Química e Radiológica na estrutura logística da FAB.**

Prezado colaborador,

O presente questionário faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Logística e Mobilização Nacional (CLMN) da Escola Superior de Defesa (ESD), buscando identificar em que medida o Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços (SILOMS) contribui para a implementação dos itens destinados à Defesa Biológica, Nuclear, Química e Radiológica na estrutura logística da FAB.

Abaixo está apresentado um questionário contendo perguntas sobre o nível de conhecimento da estrutura logística atual do SILOMS e das características consideradas relevantes para que esta estrutura funcione de forma a suprir às demandas, eficientemente.

As respostas apresentadas pelo(a) senhor(a) serão mantidas em sigilo, e serão utilizadas somente para as análises qualitativas do trabalho, garantindo-se o anonimato do analista.

Respeitosamente,

Edivaldo Pires de Figueiredo – Ten Cel Esp Sup  
Sergina Maria da Motta – Civil

1. O senhor poderia informar o seu posto/quadro/OM, tempo que atua na logística, e quanto trabalhando com o SILOMS?
2. Considerando que as fases básicas da Logística Militar são: Determinação das Necessidades, Obtenção e Distribuição, em qual ou quais atuou?
3. Das fases mencionadas anteriormente, em quais utilizou o SILOMS?
4. Em quais das fases básicas o senhor está atuando no momento desta pesquisa?
5. E por quanto tempo?

6. Considerando a sua experiência no planejamento e na execução das atividades logísticas, e seguindo os princípios da Doutrina de Logística Militar, o SILOMS atende ao quesito PREVISÃO? Se sim, o SILOMS atende parcialmente, atende satisfatoriamente, atente totalmente ou outro tipo de avaliação?
7. Considerando a sua experiência no planejamento e na execução das atividades logísticas, seguindo os princípios da Doutrina de Logística Militar, o SILOMS atende ao quesito CONTINUIDADE? Se sim, o SILOMS atende parcialmente, atende satisfatoriamente, atente totalmente ou outro tipo de avaliação?
8. Considerando a sua experiência no planejamento e na execução das atividades logísticas, seguindo os princípios da Doutrina de Logística Militar, o SILOMS atende ao quesito CONTROLE? Se sim, o SILOMS atende parcialmente, atende satisfatoriamente, atente totalmente ou outro tipo de avaliação?
9. Considerando a sua experiência no planejamento e na execução das atividades logísticas, seguindo os princípios da Doutrina de Logística Militar, o SILOMS atende ao quesito COORDENAÇÃO? Se sim, o SILOMS atende parcialmente, atende satisfatoriamente, atente totalmente ou outro tipo de avaliação?
10. Considerando a sua experiência no planejamento e na execução das atividades logísticas, seguindo os princípios da Doutrina de Logística Militar, o SILOMS atende ao quesito OPERAÇÃO? Se sim, o SILOMS atende parcialmente, atende satisfatoriamente, atente totalmente ou outro tipo de avaliação?
11. Considerando a sua experiência no planejamento e na execução das atividades logísticas, seguindo os princípios da Doutrina de Logística Militar, o SILOMS atende ao quesito EFICIÊNCIA? Se sim, o SILOMS atende parcialmente, atende satisfatoriamente, atente totalmente ou outro tipo de avaliação?
12. Considerando a sua experiência no planejamento e na execução das atividades logísticas, seguindo os princípios da Doutrina de Logística Militar, o SILOMS atende ao quesito FLEXIBILIDADE? Se

sim, o SILOMS atende parcialmente, atende satisfatoriamente, atente totalmente ou outro tipo de avaliação?

13. Considerando a sua experiência no planejamento e na execução das atividades logísticas, seguindo os princípios da Doutrina de Logística Militar, o SILOMS atende ao quesito OPORTUNIDADE? Se sim, o SILOMS atende parcialmente, atende satisfatoriamente, atente totalmente ou outro tipo de avaliação?
14. Considerando a sua experiência no planejamento e na execução das atividades logísticas, seguindo os princípios da Doutrina de Logística Militar, o SILOMS atende ao quesito SEGURANÇA? Se sim, o SILOMS atende parcialmente, atende satisfatoriamente, atente totalmente ou outro tipo de avaliação?
15. Considerando a sua experiência no planejamento e na execução das atividades logísticas, seguindo os princípios da Doutrina de Logística Militar, o SILOMS atende ao quesito SIMPLICIDADE? Se sim, o SILOMS atende parcialmente, atende satisfatoriamente, atente totalmente ou outro tipo de avaliação?
16. Considerando o conhecimento atual sobre os projetos suportados no aspecto logístico pelo SILOMS, o senhor seria capaz de informar se já existem projetos para itens classificados como químicos, eletrônicos, de proteção individual ou utilizados para salvaguarda de vida humana? Se sim, quais seriam esses projetos?
17. Considerando sua experiência, o SILOMS atende aos quesitos que fazem parte dos princípios da Logística Militar para Segurança, Sobrevivência e Salvamento (SSS)? Se sim, o SILOMS atende parcialmente, atende satisfatoriamente, atente totalmente ou outro tipo de avaliação?
18. Considerando sua experiência, o SILOMS atende aos quesitos que fazem parte dos princípios da Logística Militar para Equipamentos de Proteção Individual (EPI)? Se sim, o SILOMS atende parcialmente, atende satisfatoriamente, atente totalmente ou outro tipo de avaliação?

19. Considerando sua experiência, o SILOMS atende aos quesitos que fazem parte dos princípios da Logística Militar para equipamentos eletrônicos? Se sim, o SILOMS atende parcialmente, atende satisfatoriamente, atente totalmente ou outro tipo de avaliação?
  
20. Considerando sua experiência, o SILOMS atende aos quesitos que fazem parte dos princípios da Logística Militar para produtos químicos? Se sim, o SILOMS atende parcialmente, atende satisfatoriamente, atente totalmente ou outro tipo de avaliação?
  
21. Considerando que a expressão *compliance* “significa, em síntese, satisfazer a imposições de ordem legal ou de ordem interna da empresa” (COELHO; SANTOS JUNIOR, 2022, p.8), o SILOMS atende as características de *compliance*? Se sim, atende parcialmente, atende satisfatoriamente, atente totalmente ou outro tipo de avaliação?

## ANEXO B – Parecer Consubstanciado do CEP



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Logística do Material para a Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (DQBRN)

**Pesquisador:** EDIVALDO PIRES DE FIGUEIREDO

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 53823721.6.0000.5250

**Instituição Proponente:** COMANDO DA AERONAUTICA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.161.017

#### Apresentação do Projeto:

O projeto visa verificar de que forma a estratégia do Supply Chain Management (SCM) poderá auxiliar na implementação da estrutura logística do Material destinado à Defesa QBRN na FAB. Para isso, serão realizadas pesquisas bibliográficas e documentais visando prover a necessária fundamentação teórica e, ao mesmo tempo, o "estado da arte" relativo ao conhecimento sobre a atual cadeia de suprimentos dos itens destinados à Defesa QBRN na FAB

#### Objetivo da Pesquisa:

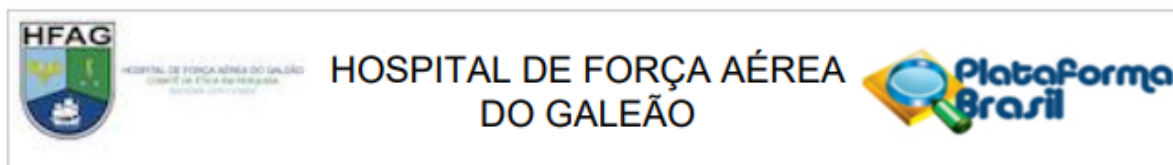
Identificar de que forma o Supply Chain Management (SCM) pode auxiliar na implementação da estrutura logística do Material de Defesa Química, Biológica, Radiológica e Nuclear (QBRN) na Força Aérea Brasileira.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A presente pesquisa tem elevada possibilidade de gerar conhecimento para entender, prevenir ou aliviar um problema que afete o bem-estar dos sujeitos da pesquisa e de outros indivíduos, uma vez que poderá impactar na melhora no processo logístico para a obtenção de itens destinados à defesa QBRN, reduzindo ou eliminando o retrabalho e otimizando os fluxos de materiais.

Sob o ponto de vista dos aspectos éticos, respeita o participante da pesquisa em sua dignidade e autonomia, reconhecendo sua vulnerabilidade, assegurando sua vontade de contribuir e

<b>Endereço:</b> Est. do Galeão 4101	
<b>Bairro:</b> Ilha do Governador	<b>CEP:</b> 21.941-353
<b>UF:</b> RJ	<b>Município:</b> RIO DE JANEIRO
<b>Telefone:</b> (21)2468-5154	<b>Fax:</b> (21)2468-5358 <b>E-mail:</b> marcelorollaendo@gmail.com



Continuação do Parecer: 5.161.017

permanecer, ou não, na pesquisa, por intermédio de manifestação expressa, livre e esclarecida, pondera entre os riscos e benefícios, assegura que danos previsíveis serão evitados.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto reveste-se de considerável importância não somente para a cadeia logística de suprimento da Força Aérea Brasileira, bem como para a sociedade como um todo. São evidentes no trabalho a preocupação com os principais referenciais de bioética: autonomia, não maleficência, beneficência, justiça e equidade. Trata com o devido respeito a dignidade humana.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

TCLE – O pesquisador esclarece ao convidado a participar da pesquisa e busca o momento, condição e local mais adequados para que o esclarecimento seja efetuado, considerando, para isso, as peculiaridades do convidado a participar da pesquisa e sua privacidade; presta informações em linguagem clara e acessível, utilizando-se das estratégias mais apropriadas à cultura, faixa etária, condição socioeconômica e autonomia dos convidados a participar da pesquisa; e concede o tempo adequado para que o convidado a participar da pesquisa possa refletir, consultando, se necessário, seus familiares ou outras pessoas que possam ajudá-los na tomada de decisão livre e esclarecida.

Entretanto cabe sugerir a inclusão de um parágrafo que trate da garantia de que o participante da pesquisa receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, consoante a Resolução 466

Cabe ainda solicitar ao pesquisador que substitua no texto o termo "sujeito da pesquisa", por "participante da pesquisa" por ser o termo mais aceito na atualidade ao nos referirmos às pessoas que, voluntariamente, participam das pesquisas.

**Recomendações:**

Sugere-se que o pesquisador explicita ainda mais em seu projeto a relevância social da pesquisa, o que garante a igual consideração dos interesses envolvidos, não perdendo o sentido de sua destinação sócio-humanitária.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado.

**Endereço:** Est. do Galeão 4101

**Bairro:** Ilha do Governador

**CEP:** 21.941-353

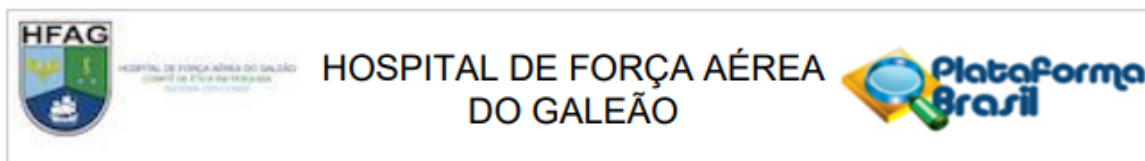
**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)2468-5154

**Fax:** (21)2468-5358

**E-mail:** marcelorollaendo@gmail.com



Continuação do Parecer: 5.161.017

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1754410.pdf	02/11/2021 22:00:56		Aceito
Outros	Questionario_Logistica_do_Material_para_a_Defesa_QBRN.docx	02/11/2021 21:59:20	EDIVALDO PIRES DE FIGUEIREDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Consentimento_Livre_Esclarecido_DQBRN.docx	02/11/2021 21:55:53	EDIVALDO PIRES DE FIGUEIREDO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Logistica_do_Material_para_a_Defesa_Quimica_Biologica_Radiologica_e_Nuclear_DQBRN.docx	02/11/2021 21:54:55	EDIVALDO PIRES DE FIGUEIREDO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_envolvendo_serres_humanos_EdivaldoPiresdeFigueiredo.pdf	15/06/2021 14:11:56	EDIVALDO PIRES DE FIGUEIREDO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 14 de Dezembro de 2021

---

**Assinado por:**  
**MARCELO ROLLA DE SOUZA**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Est. do Galeão 4101  
**Bairro:** Ilha do Governador **CEP:** 21.941-353  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)2468-5154 **Fax:** (21)2468-5358 **E-mail:** marcelorollaendo@gmail.com