

**ESCOLA DE COMANDO E ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO  
ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO**

Cel QEM WLASMIR **CAVALCANTI** DE SANTANA

**A OBTENÇÃO CONJUNTA DE PRODUTOS DE DEFESA E SEUS  
REFLEXOS PARA O SISTEMA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO  
EXÉRCITO BRASILEIRO**



Rio de Janeiro

2018



CEL QEM WLASMIR **CAVALCANTI** DE SANTANA

**A obtenção conjunta de produtos de defesa e seus reflexos  
no Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Escola de Comando e Estado-Maior do  
Exército, como requisito parcial para a  
obtenção do título de Especialista em Política,  
Estratégia e Alta Administração Militar.

Orientador: Cel Com José **Fernando** Chagas Madeira

Rio de Janeiro

2018

S231o Santana, Wlasmir Cavalcanti De

A obtenção conjunta de produtos de defesa e seus reflexos no Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro / Wlasmir Cavalcanti de Santana. 2018.  
110 f. : il ; 30cm.

Orientação: José Fernando Chagas Madeira  
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Política, Estratégia e Alta Administração Militar) - Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2018.

Bibliografia: f. 106-111.

1. Obtenção Conjunta. 2. Produtos de Defesa.  
3. Ciência e Tecnologia. 4. Gestão da Inovação. I. Título.

CDD 355

CEL QEM WLASMIR CAVALCANTI DE SANTANA

## **A obtenção conjunta de produtos de defesa e seus reflexos no Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Política, Estratégia e Alta Administração Militar.

Aprovado em 05 de novembro de 2018.

### **COMISSÃO AVALIADORA**

---

**JOSÉ RAMALHO VAZ DE BRITTO NETO – Cel Eng – Presidente**  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

**JOSÉ FERNANDO CHAGAS MADEIRA – Cel Com – Membro**  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

---

**JOSÉ HELENO ZANGALI VARGAS – Cel R/1 Com – Membro**  
Escola de Comando e Estado-Maior do Exército

A minha esposa Ana e meus filhos, Lucas e Pedro, fontes de inspiração e felicidade.



## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pelo dom da vida, felicidade, tranquilidade e saúde.

À minha família, pelo apoio, incentivo, carinho e compreensão em todos os momentos, sendo fundamentais no sucesso da conclusão deste trabalho.

Aos meus pais, por minha educação e formação, mostrando-me a importância da dedicação, do trabalho árduo e da disciplina, como fontes prementes do sucesso pessoal.

Ao Exército Brasileiro, pela oportunidade em realizar um trabalho monográfico, de modo a ampliar o conhecimento profissional.

Ao meu orientador, não apenas pela orientação, como também pela confiança demonstrada em várias oportunidades.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”. (Albert Einstein)

## RESUMO

A realidade do emprego das Forças Armadas tem sofrido rápidas mudanças. O estudo das últimas guerras e conflitos aponta, de forma indiscutível, que, as operações militares têm exigido cada vez mais ações adequadamente integradas de forças navais, terrestres e aéreas.

Em consequência dessa realidade, observa-se nas nações desenvolvidas uma preocupação cada vez maior com a consolidação de processos de obtenção conjunta de produtos de defesa, com o objetivo de alcançar a interoperabilidade entre Forças a um custo aceitável para a sociedade.

No Brasil, o Ministério de Defesa tem coordenado os esforços iniciais de implantação de um processo de obtenção conjunta, em conformidade com os preceitos da Estratégia Nacional de Defesa (END).

O presente trabalho teve por objetivo estudar a proposta de Diretriz para este processo à luz dos conceitos da Engenharia de Sistemas, de Gestão da Inovação e com base nas experiências de obtenção conjunta de produtos de defesa, já consolidadas em nações desenvolvidas.

Ao final do estudo, discute-se os reflexos da implantação deste processo no Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército, com foco na capacitação de recursos humanos, e apresentam-se propostas para a adequação das atividades da linha de ensino militar científico-tecnológico.

Palavras-chave: Ciência e Tecnologia; Produtos de Defesa; Engenharia de Sistemas; Defesa; Obtenção.

## **ABSTRACT**

The reality of the employment of the Armed Forces has undergone rapid changes. The study of the latest wars and conflicts unquestionably points out that military operations have increasingly required suitably integrated actions by naval, land and air forces.

As a result of this reality, there is an increasing concern in the developed nations about the consolidation of processes for the joint procurement of defense products, with the objective of achieving interoperability between forces at a cost acceptable to society.

In Brazil, the Ministry of Defense has coordinated initial efforts to implement a joint procurement process, in accordance with the provisions of the National Defense Strategy (END).

The objective of this work was to study the proposal of the Guideline for this process in the light of the concepts of Systems Engineering, Innovation Management and based on the experiences of obtaining joint defense products, already consolidated in developed nations.

At the end of the study, the implications of the implementation of this process for the Army Science and Technology System are discussed, focusing on the training of human resources, and proposals for the adequacy of the activities of the scientific-technological military education are presented.

**Keywords:** Science and Technology; Defense Products; Systems Engineering; Defense; Acquisition.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Organização da Diretriz de Obtenção Conjunta.....	83
Quadro 2 – Gestão da Força de Trabalho de Obtenção.....	99
Quadro 3 – Desenho da capacitação de gestores nas linhas de ensino militar do Exército.....	103

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de Ciclo de Vida de Sistemas do DoD (EUA).....	25
Figura 2 – Curva de Investimentos.....	38
Figura 3 – Visibilidade dos custos do Ciclo de Vida.....	42
Figura 4 – Fases do Ciclo de Vida.....	43
Figura 5 – Etapas de gerenciamento do ciclo de vida.....	50
Figura 6 – Estrutura de gerenciamento do ciclo de vida.....	51
Figura 7 – Estrutura de Obtenção de Defesa.....	54
Figura 8 – Sistemas de suporte à decisão.....	55
Figura 9 – Esquema da estrutura organizacional do sistema de obtenção de defesa.....	59
Figura 10 – Organização do escritório da DPAP.....	61
Figura 11 – Organograma do MD Francês.....	65
Figura 12 – Articulação da DGA no território francês.....	66
Figura 13 – Organograma da DGA.....	67
Figura 14 – Fluxo do processo de obtenção na França.....	68
Figura 15 – Organograma do Ministério da Defesa.....	76
Figura 16 – Organograma da SEPROD.....	76
Figura 17 – Subprocessos do Processo de Obtenção.....	84
Figura 18 – 1º Subprocesso – Concepção e Categorização.....	86
Figura 19 – 2º Subprocesso – Viabilidade da Obtenção Conjunta.....	87
Figura 20 – Organograma do EMCFA.....	88
Figura 21 – 3º Subprocesso – Ratificação do ROC.....	89
Figura 22 – 4º Subprocesso – Ratificação da Obtenção Conjunta .....	91
Figura 23 – 5º Subprocesso - Instrução de Obtenção.....	92
Figura 24 – Subprocesso Especial – Ratificação da Obtenção Especial.....	93
Figura 25 – Pessoas e sistema organizacional - Componentes essenciais da capacidade (competência) tecnológica.....	97
Figura 26 – Organograma do Departamento de Ciência e Tecnologia.....	102

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABID	Análise da Base Industrial de Defesa
ADS	Autoridade Decisora do Subprocesso
BID	Base Industrial de Defesa
COLOG	Comando Logístico
COMLOG	Comissão de Logística Militar
CONOPS	Conceito de Operações
CHELOG	Chefia de Logística
CHOC	Chefia de Operações Conjuntas
DAU	<i>Defense Acquisition University</i>
DAW	<i>Defense Acquisition Workforce</i>
DCT	Departamento de Ciência e Tecnologia
DAS	Defense Acquisition System
DGA	Direção-Geral de Armamento
DoD	<i>Department of Defense</i>
DLA	<i>Defence Logistics Agency</i>
EB	Exército Brasileiro
EED	Empresa Estratégica de Defesa
EACCV	Estrutura analítica de custo do ciclo de vida
EMCFA	Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas
END	Estratégia Nacional de Defesa
EOC	Escritório de Obtenção Conjunta
ESG	Escola Superior de Guerra
EsLogC	Escola de Logística Conjunta
EV	Estudo de Viabilidade
FAR	<i>Federal Acquisition Regulation</i>
FFAA	Forças Armadas
FTO	Força de Trabalho de Obtenção
FS	Força Singular
GCV	Gerenciamento do Ciclo de Vida
GT	Grupo de Trabalho
IOC	Instrução de Obtenção Conjunta
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>

JCIDS	Joint Capabilities Integration and Development System
LCM	Life Cycle Management
LBDN	Livro Branco de Defesa Nacional
MD	Ministério da Defesa
NOP	Necessidade Operacional
NSPA	<i>NATO Support and Procurement Agency</i>
OI	Órgão Internacional
OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
PAED	Plano de Articulação e Equipamento de Defesa
PED	Produto Estratégico de Defesa
PPBE	<i>Planning, Programming, Budgeting, and Execution System</i>
PRODE	Produtos de Defesa
PND	Política Nacional de Defesa
POBPRODE	Política de Obtenção de Produtos de Defesa
RETID	Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa
RFI	<i>Request for Information</i>
ROC	Requisitos Operacionais Conjuntos
ROP	Requisitos Operacionais
SCTIEx	Sistema de Ciência Tecnologia e Inovação do Exército Brasileiro
SD	Sistemas de Defesa
SEPROD	Secretaria de Produtos de Defesa

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
1.1	O PROBLEMA.....	16
1.2	OBJETIVOS.....	17
1.3	HIPÓTESE.....	17
1.4	VARIÁVEIS.....	18
1.5	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	18
1.6	JUSTIFICATIVA DA PESQUISA.....	18
2	<b>METODOLOGIA</b> .....	20
2.1	TIPO DE PESQUISA.....	20
2.2	COLETA DE DADOS.....	20
2.3	TRATAMENTO DOS DADOS.....	20
2.4	LIMITAÇÕES DO MÉTODO.....	21
3	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	22
3.1	O CONCEITO DE PRODUTO DE DEFESA.....	22
3.2	O PROCESSO DE OBTENÇÃO E A ENGENHARIA DE SISTEMAS .....	23
3.3	A INOVAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS .....	28
3.4	A INOVAÇÃO E O PENSAMENTO CRIATIVO .....	29
3.5	ENSINO POR COMPETÊNCIAS.....	31
4	<b>O CICLO DE VIDA DOS SMEM</b> .....	37
4.1	A GESTÃO DO CICLO DE VIDA.....	37
4.2	CUSTOS NO CICLO DE VIDA.....	41
4.3	A GCV NA OTAN.....	46
5	<b>O PROCESSO DE OBTENÇÃO EM NAÇÕES AMIGAS</b> .....	52
5.1	OBTENÇÃO DESCENTRALIZADA EM FORÇAS SINGULARES.....	53
5.2	OBTENÇÃO CENTRALIZADA EM ÓRGÃOS DO GOVERNO.....	62
5.3	OBTENÇÃO EM ORGANIZAÇÕES CIVIS.....	69
5.4	ASPECTOS RELEVANTES.....	71
6	<b>POLÍTICA E DIRETRIZ DE OBTENÇÃO DE PRODUTOS DE DEFESA</b> .....	73
6.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	73
6.2	OBJETIVO E ORIENTAÇÕES ESTRATÉGICAS DA POPRODE.....	77
6.3	DIRETRIZ DE OBTENÇÃO CONJUNTA.....	82
6.4	CONSIDERAÇÕES RELEVANTES.....	94

7	<b>CONCLUSÃO</b> .....	95
7.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	95
7.2	UMA PROPOSTA: CRIANDO COMPETÊNCIA ORGANIZACIONAL.....	96
7.3	SISTEMA DE CT&I DO EB.....	100
7.4	REFLEXOS PARA O SCTIEX.....	102
7.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	104
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	106

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil têm vivido um longo período sem conflitos que venham a afetar sua soberania e a integridade de seu território. No entanto, é imprudente imaginar que um país com os recursos e o potencial do Brasil não venha a sofrer antagonismos ao buscar seus legítimos interesses (BRASIL, 2012 a).

Como país em desenvolvimento, o Brasil tem o desafio de buscar uma inserção positiva no mercado mundial, ao mesmo tempo em que promove o crescimento e a justiça social de modo soberano.

As Forças Armadas brasileiras têm contribuído com este esforço trabalhando para que o desenvolvimento e a autonomia nacionais sejam alcançados e buscando o domínio crescentemente autônomo de tecnologias sensíveis, principalmente nos estratégicos setores espacial, cibernético e nuclear.

Mas a realidade de emprego das Forças tem sofrido rápidas mudanças. O estudo das últimas guerras e conflitos aponta, de forma indiscutível, que, apesar de ainda haver ações bem sucedidas e isoladas de Forças Armadas, as grandes vitórias foram alcançadas por meio de ações adequadamente integradas de forças navais, terrestres e aéreas (BRASIL, 2011).

A evolução das operações conjuntas sob a coordenação do Ministério da Defesa têm chamado à atenção por sua influência na Doutrina da Logística Militar (BRASIL, 2012 c).

Mais recentemente, o Ministério de Defesa tem adotado esforços para coordenar a aquisição conjunta de produtos de defesa. Pelo disposto no texto da Estratégia Nacional de Defesa (BRASIL, 2012 a), a formulação e a execução da política de obtenção de produtos de defesa serão centralizadas no Ministério da Defesa, sob a responsabilidade da Secretaria de Produtos de Defesa (SEPROD).

Dessa forma, em 2015 foi elaborada uma minuta (BRASIL, 2015) para um texto da Política de Obtenção Conjunta de Produtos de Defesa (PRODE) para a administração central do Ministério da Defesa (MD) e para as Forças Armadas.

Nessa minuta já se determinava que à SEPROD/SG, em coordenação com a Chefia de Logística do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas

(CHELOG/EMCFA), caberia formular e atualizar as diretrizes relacionadas com os processos de obtenção conjunta de PRODE de forma harmônica com os demais setores envolvidos do MD e Forças Armadas.

O texto da minuta explica os benefícios esperados:

- a) a implantação de uma sistemática padronizada, capaz de minimizar o dispêndio de recursos;
- b) assegurar que as obtenções obedeam às diretrizes da END;
- c) garantir, nas decisões de provimento dos meios para o preparo e emprego das FA, a primazia do compromisso com o desenvolvimento das capacitações tecnológicas e fabricação de PRODE nacionais. (BRASIL, 2015).

Na época não houve a aprovação do texto. Porém em 2017 a SEPROD retomou o tema e, com a participação de oficiais designados pelas três forças<sup>1</sup>, produziu uma proposta de Diretriz de Obtenção Conjunta de PRODE, revisou o texto com a proposta de Política de Obtenção Conjunta. Além disso, foi preparada uma proposta de Diretriz para a Gestão Conjunta do Ciclo de Vida de Materiais de Defesa.

A implementação de um processo dessa natureza é bastante complexo, demanda uma nova forma de trabalho e pode criar atritos com a cultura organizacional de cada força singular. É interessante observar a experiência de outros países aonde o tema se encontra em um nível de maturidade mais avançado (KAUSAL, 1999) e (KAUSAL, 2000) .

Da observação dos diversos caminhos utilizados, é possível obter as lições aprendidas, com os erros e acertos, e buscar trazer as melhores práticas consolidadas por aqueles que já vêm trabalhando no amadurecimento deste processo desde a década de 1960.

---

<sup>1</sup> O autor foi um dos militares designados para este Grupo de Trabalho no período em que serviu na 4ª Subchefia do EME.

## 1.1 O PROBLEMA

É no contexto acima descrito, pois, que emergiu a problemática do trabalho em tela. Quais são os reflexos para o Sistema de Ciência Tecnologia e Inovação do Exército Brasileiro (SCTIEx) advindos da implantação do Processo de Obtenção de Produtos e de Sistemas de Defesa?

Sob esse prisma, o problema apresenta relevância, uma vez que o referencial teórico disponível apresenta trabalhos dedicados ao estudo da variável independente presente no tema, qual seja, o processo de obtenção de produtos de defesa. Pode-se citar, dentre outros, KOSSIAKOF (2011), BLANCHARD (2004), Mackenzie (1993), ALTSHULLER (2000), HARRIS e LEWIS (2012), PACHECO e PEDONE (2016) . Quanto à variável dependente – os reflexos no Sistema de Ciência e Tecnologia do Exército Brasileiro – merecem destaque os conteúdos presentes nos trabalhos que abordam a Gestão da Inovação de TROTT (2012), o Ensino por Competências de MCCAULEY (2014), a Engenharia de Sistemas de KOSSIAKOF (2011) e a Gestão de Requisitos HOOD e Col.(2008), dentre outros.

Da análise do processo de obtenção conjunta de PRODE na forma como ele está estabelecido em nações desenvolvidas e da observação das dificuldades enfrentadas, conforme relatos disponíveis na literatura foi possível analisar a proposta em andamento no Ministério da Defesa e desse aprendizado estabelecer alguns reflexos para as atividades do SCTIEx.

Assim, o presente trabalho teve por finalidade apresentar, por meio de pesquisa qualitativa (GIL, 2002), o modo como a implantação do processo de obtenção conjunta de PRODE/SD pode implicar em demandas de modificações das atividades científico-tecnológicas do Exército Brasileiro.

Ressalte-se que este estudo não teve a pretensão de esgotar o assunto, mas, sim, de servir de instrumento inicial para sua discussão.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Estudar os reflexos para as atividades de ensino do Sistema de Ciência Tecnologia e Inovação do Exército Brasileiro (SCTIEx) advindos da implantação do Processo de Obtenção de Produtos e de Sistemas de Defesa no âmbito do Ministério da Defesa e das Forças Armadas.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- como fundamentação teórica, estudar os conceitos de Engenharia de Sistemas, Gestão da Inovação e Ensino baseado em competências considerados mais relevantes para a implantação do processo de obtenção conjunta de produtos e sistemas de defesa;

- estudar a implantação desse processo no âmbito do Ministério da Defesa e das Forças Armadas, a partir dos conceitos teóricos estudados e das características de processos correlatos existentes em países desenvolvidos;

- a partir dos conceitos de Gestão da Inovação e do Ensino por competências, estudar os reflexos da implantação do processo na atividade da linha de ensino militar científico-tecnológico do SCTIEx.

## 1.3 HIPÓTESE

A implantação do Processo de Obtenção de Produtos e de Sistemas de Defesa no âmbito do Ministério da Defesa e das Forças Armadas demandará uma nova forma de capacitação dos recursos humanos na linha de ensino militar científico-tecnológica. A ferramenta de Ensino por Competências, combinada com os conceitos da Gestão da Inovação e de Desenvolvimento de Produtos, Engenharia de Sistemas e Engenharia de Requisitos, fornecem uma solução para o aprimoramento do profissional militar que atuará nesse processo.

## 1.4 VARIÁVEIS

Considerando o tema “Os reflexos para as atividades de ensino do Sistema de Ciência Tecnologia e Inovação do Exército Brasileiro (SCTIEx) advindos da implantação do Processo de Obtenção de Produtos e de Sistemas de Defesa no âmbito do Ministério da Defesa e das Forças Armadas”, as circunstâncias passíveis de medição e que podem influenciar a pesquisa são as seguintes:

- Variável dependente: as atividades da linha de ensino militar científico-tecnológica.
- Variável independente: a implantação do Processo de Obtenção de PRODE.

## 1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O estudo foi delimitado ao levantamento das características da proposta do processo obtenção conjunta de PRODE, no âmbito do Ministério da Defesa e das Forças Armadas.

Foi estudada a proposta mais atual, desenvolvida nos trabalhos coordenados pela SEPROD, durante o ano de 2017.

Foram também estudados as características deste processo em alguns países desenvolvidos como França, Inglaterra e EUA (KAUSAL, 1999) e (KAUSAL, 2000).

Dentre as diversas atividades do SCTIEx, escolheu-se abordar os reflexos para a área de ensino, por se tratar de uma das atividades mais importantes para o Exército Brasileiro e por seu potencial de produzir efeitos duradouros e efetivos no aprimoramento das demais atividades do EB.

## 1.6 JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A implantação do processo de obtenção conjunta de produtos de defesa é um tema que vem sendo amadurecido em outros países há décadas. Os óbices enfrentados demonstram a dificuldade em se vencer resistências, às vezes, devidas

à diferenças nas culturas organizacionais das forças, ao receio de perda de autonomia orçamentária diante da possibilidade de centralização da atividade no MD ou ainda, pela dificuldade de se identificar um método de trabalho que garanta que os requisitos conjuntos possam atender a todos os envolvidos em condições de igualdade, dentre outros obstáculos, a serem levantados.

O tema é complexo e mereceu ser estudado uma vez que as restrições orçamentárias que impõem a racionalização do emprego de recursos públicos levarão, irremediavelmente, a uma decisão política de implantação do processo, como ocorrido em outros países.

Por meio do seu sistema de ensino, ao Exército Brasileiro caberá preparar a sua oficialidade para este desafio, de modo a estar pronto para o adequado desempenho dessa atividade em futuro breve.

## **2 METODOLOGIA**

Neste capítulo, é apresentada a metodologia utilizada para desenvolver o trabalho, evidenciando-se os seguintes tópicos: tipo de pesquisa, coleta de dados, tratamento dos dados e limitações do método.

### **2.1 TIPO DE PESQUISA**

Neste trabalho empregou-se a pesquisa qualitativa, uma vez que foi privilegiada a análise de documentos e da bibliografia relacionados ao tema estudado.

Seguindo a taxionomia de Vergara (2016), essa pesquisa é classificada como descritiva, explicativa, bibliográfica e documental.

### **2.2 COLETA DE DADOS**

Foi efetivada uma revisão bibliográfica na literatura (livros, artigos, manuais, revistas especializadas, jornais, artigos, anais de congressos, internet, teses e dissertações) com dados pertinentes ao assunto.

Em prosseguimento, foi realizada um estudo documental (Leis, Portarias, Manuais militares, etc) em material produzido por órgãos governamentais, particularmente no âmbito do Ministério da Defesa e das Forças Armadas.

### **2.3 TRATAMENTO DOS DADOS**

Em decorrência da natureza do problema deste estudo e do perfil desse pesquisador, foi escolhida a abordagem fenomenológica, a qual privilegiou procedimentos qualitativos de pesquisa.

Assim, empregou-se a análise de conteúdo, que, para (VERGARA, 2016), é “uma técnica para o tratamento de dados que visa identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema”.

## 2.4 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

A metodologia escolhida para este trabalho apresentou algumas dificuldades e limitações em relação à coleta e ao tratamento dos dados.

Quanto à coleta de dados, o método limitou-se ao acesso a artigos e documentos disponíveis nas redes de bibliotecas e na rede mundial de computadores. Alguns periódicos não incluídos ao acervo geral da rede de periódicos eletrônicos da CAPES estavam indisponíveis.

Já em relação ao tratamento dos dados, destacam-se as próprias limitações dos métodos de pesquisa escolhidos. Outro fator que influenciou neste tratamento foi a própria condição de militar deste pesquisador, mesmo sabendo da necessidade de se manter certo distanciamento nas interpretações dos dados coletados.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo tem como objetivo apresentar uma fundamentação teórica que suporta o trabalho ora desenvolvido. Serão enunciados e caracterizados os conceitos considerados mais relevantes para a análise do problema e para a argumentação que justifica a proposta de solução construída.

#### 3.1 O CONCEITO DE PRODUTO DE DEFESA

A Lei nº 12.598 (BRASIL, 2012, art 2º) estabelece como Produto de Defesa (PRODE) todo bem, serviço, obra ou informação, inclusive armamentos, munições, meios de transporte e de comunicações, fardamentos e materiais de uso individual e coletivo utilizados nas atividades finalísticas de defesa, com exceção daqueles de uso administrativo.

Destacam-se de imediato dois aspectos dessa definição jurídica: a) a abrangência da categorização do PRODE, cuja obtenção envolverá aspectos técnicos de diversas áreas do conhecimento, o que por si só, já aponta para a complexidade do tema; e b) o direcionamento imposto para atividades finalísticas da defesa, o que vincula a aplicação direta e imediata dos PRODE às atividades operacionais, no âmbito de cada Força Singular.

A mesma lei afirma que todo PRODE que, pelo conteúdo tecnológico, pela dificuldade de obtenção ou pela imprescindibilidade, seja de interesse estratégico para a defesa nacional adquire a condição de Produto Estratégico de Defesa (PED).

Por sua vez, a empresa que conduza atividades de pesquisa, projeto, desenvolvimento, industrialização ou prestação dos serviços relacionados a PED estará em condições de, nos termos da lei nº 12.598, pleitear a condição de Empresa Estratégica de Defesa (EED) e, assim, auferir os benefícios do Regime Especial Tributário para a Indústria de Defesa (RETID).

Conforme indicado por PACHECO e PEDONE (2016), a redução nos impostos incidentes nos produtos de defesa significa uma redução de custos nas

compras e vendas de PRODE, possibilitando que esse ônus seja retirado do preço final e tornando, portanto, os produtos nacionais mais competitivos.

A implementação do RETID é fundamentada em disposição da Estratégia Nacional de Defesa (END), a qual, ao dispor sobre a reorganização da Base Industrial de Defesa, afirma (BRASIL, 2012 a, pág 100) que tal regime especial de incentivo à área estratégica de defesa tem o objetivo de resguardar as empresas que fornecem produtos de defesa às Forças Armadas, mitigando as pressões do imediatismo mercantil e possibilitando a continuidade das compras públicas, sem prejudicar a competição no mercado e o desenvolvimento de novas tecnologias.

Depreende-se das definições acima apresentadas que a obtenção de produtos de defesa é uma atividade de elevada importância para a defesa do país e para o desenvolvimento da nação. Sua adequada execução envolve fatores econômicos, políticos e militares. Mas, o primeiro passo para o tratamento desse tema complexo é o de delinear o seu conceito.

### 3.2 O PROCESSO DE OBTENÇÃO E A ENGENHARIA DE SISTEMAS

Neste trabalho a caracterização do processo de obtenção foi estudado no contexto da Gestão do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa. Por sua vez, esse modelo de gestão está alicerçado em conceitos da Engenharia de Sistemas.

KOSSIAKOFF (2011) afirma que a função da engenharia de sistemas<sup>2</sup> é de guiar as atividades de engenharia de sistemas complexos. Guiar no sentido de gerenciar e de “mostrar o caminho”. A engenharia entendida aqui como a aplicação de princípios científicos para a consecução de finalidades práticas, com economia e eficiência no emprego de recursos. Entende-se sistema como um conjunto de componentes inter-relacionados que trabalham juntos em direção a um objetivo comum. O uso do adjetivo “complexos” restringe essa definição a sistemas cujos elementos interagem mutuamente de forma intrincada.

---

<sup>2</sup> Neste trabalho não será empregada a expressão engenharia de sistemas **complexos** por se entender que por definição não existe a aplicação desta especialidade da engenharia em sistemas desprovidos de complexidade.

No desenvolvimento deste trabalho abordou-se o relacionamento da engenharia de sistemas com as demais disciplinas da engenharia (mecânica, eletrônica, etc) e com a disciplina de gerenciamento de projetos.

KOSSIAKOFF (2011) aponta, ainda, que as ideias embutidas na engenharia de sistemas já são praticadas desde a época da construção das pirâmides egípcias. No entanto, ela surgiu como uma especialidade da engenharia moderna com o advento da segunda guerra mundial e, particularmente, nos anos 50 e 60, quando diversos textos publicados na literatura a identificaram como uma disciplina distinta e bem definida dentro da engenharia.

Três fatores contribuíram para esse evento: a) o avanço das tecnologias que trouxeram novas oportunidades e riscos, incrementando de forma dramática a complexidade dos sistemas. Tome-se como exemplo a área da automação, robótica, software e interfaces homem-máquina; b) o incremento da competição, demandando eficiência crescente nas soluções de engenharia; e c) a especialização que se faz cada vez mais presente na engenharia, com a diversificação de especialistas em subsistemas, o que traz um desafio enorme à gestão de interfaces e interações entre os componentes do sistema.

Ao discutir o processo de Engenharia de Sistemas adotado pelo Departamento de Defesa (DoD) dos EUA, BLANCHARD indica que ele deve:

- a) transformar necessidades e requisitos operacionais aprovados em um sistema integrado de soluções de projetos que aborde todas as necessidades de cada fase do ciclo de vida do sistema: desenvolvimento, manufatura, teste, avaliação, alocação, suporte, treinamento e descarte;
- b) assegurar a interoperabilidade e integração das interfaces físicas, funcionais e operacionais. Assegurando que a definição e o projeto do sistema atenda aos requisitos para todos os seus elementos: hardware, software, instalações, pessoal e dados (informações); e,
- c) caracterizar e gerenciar os riscos técnicos. BLANCHARD (2008).

O processo de engenharia de sistemas está presente em todo o ciclo de vida do material. Ele tem início na definição de um problema com a identificação de uma necessidade operacional traduzida como uma lacuna ou deficiência operacional.

Partindo desse ponto, pode-se caracterizar uma capacidade operacional a ser obtida. Essa capacidade será desdobrada em requisitos operacionais.

O conceito de requisito é apresentado por HOOD (2008) como uma declaração formal que identifica uma capacidade, uma característica física, ou ainda, fatores qualitativos que delimitam uma necessidade para a qual será buscada uma solução. Observe-se que esta solução almejada pode ser encontrada num produto ou em um processo.

A literatura disponível mostra que a gestão do ciclo de vida de produtos e sistemas de defesa comumente é estabelecida em algumas fases: a) uma fase preliminar de estudo do problema, definição das necessidades e de avaliação inicial de requisitos; b) a fase (opcional) de desenvolvimento de tecnologia; c) uma fase de produção do PRODE ou SD; e d) a fase de operação caracterizada pela atividade de suporte logístico e descarte ao término do ciclo de vida. (KOSSIAKOFF, 2011).

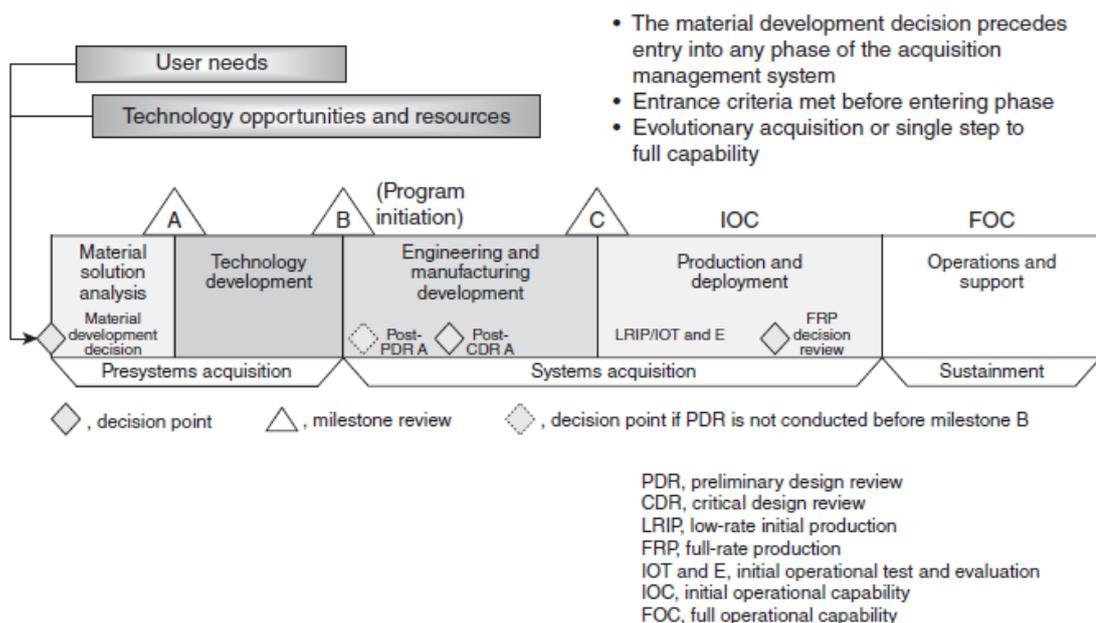


Figura – 1. Modelo de Ciclo de Vida de Sistemas do Departamento de Defesa (EUA)  
 Fonte: KOSSIAKOFF (2011, p 71)

Observa-se na figura anterior a existência de marcos ou pontos de controle (*milestones*) e de pontos de decisão, no decorrer do faseamento do processo. O início de cada fase está condicionado aos resultados dos pontos de controle e às decisões das autoridades patrocinadoras do processo. A definição das necessidades do usuário é essencial para o início do processo. Os requisitos são empregados em todas as fases do ciclo de vida. A produção dos requisitos fundamenta-se pela disciplina de engenharia de requisitos (*requirements engineering*) e o tratamento dispensado a eles em cada fase é regido pela gestão de requisitos (*requirements management*), conforme abordagem apresentada por HOOD (2008).

Ao longo do ciclo de vida, os requisitos operacionais podem ser desdobrados em requisitos técnicos, logísticos e industriais, conforme se dá o avanço em cada fase do processo.

Cabe neste momento destacar o conceito do processo de obtenção de produtos e sistemas de defesa preconizado pela área de conhecimento da engenharia de sistemas.

O glossário eletrônico da *Defense Acquisition University* (DAU) define a obtenção<sup>3</sup> (*acquisition*) como a conceituação, iniciação, projeto, desenvolvimento, teste, contratação, produção, alocação (distribuição), suporte logístico integrado ao produto (SLI), modificação e descarte de armas e outros sistemas, suprimentos ou serviços (incluindo a construção) para satisfazer as necessidades do Departamento de Defesa, destinadas a serem empregadas em missões militares ou em apoio a elas.

A obtenção pode ser subdividida em dois casos. No primeiro, o processo se dá mediante desenvolvimento autóctone de tecnologia por atividade de P&D realizada pelo Sistema de Ciência e Tecnologia nacional ou pela Base Industrial de Defesa (BID) do país. No segundo caso, o produto ou sistema de defesa é obtido por aquisição (contrato de compra), sem envolver o domínio de novas tecnologias.

A partir da definição anterior depreende-se que o processo de obtenção de PRODE e SD é bastante complexo e transdisciplinar. Para que ele ocorra adequadamente, exige-se a formalização de procedimentos, uma estrutura

<sup>3</sup> Neste trabalho o termo *acquisition* é traduzido como obtenção. O termo “aquisição” será empregado para designar uma categoria do processo de obtenção.

organizacional bem definida em termos de hierarquia de trabalho, um efetivo suficiente de força de trabalho executiva, a capacitação de todos os envolvidos em diversas áreas de conhecimento e de especialização de engenharia, instalações físicas e uma forte liderança.

Países desenvolvidos vêm aperfeiçoando a condução de seu processo de obtenção há décadas. Para ilustrar esse fato, cita-se o trabalho defendido por MACKENZIE (1993) que na época já apontava para duas dificuldades de maior relevância para a aquisição conjunta: a) a ausência de um processo institucionalizado que assegurasse a identificação e o tratamento de problemas relacionados à harmonização de requisitos conjuntos; e b) a ausência de um processo institucionalizado que assegurasse impositivamente o trabalho dos envolvidos em direção ao objetivo de atendimento dos requisitos conjuntos.

Nesse documento histórico, o oficial da Marinha já apontava para o desafio proposto pelo Senado ao Departamento de Defesa: apontando para as restrições orçamentárias, o incremento das ameaças externas e a necessidade de operações conjuntas.

Diante deste desafio, o trabalho apontou algumas recomendações para o aprimoramento do processo de aquisição conjunta. Conceitos como integração e coordenação de esforços e o adequado tratamento dos requisitos conjuntos.

HARRIS e LEWIS (2012), ao estudarem a configuração atual do processo de obtenção conjunta, apontam para algumas dificuldades tais como: a tendência das Forças em privilegiar os projetos singulares; alocando nelas seu pessoal de maior experiência; a maior tendência dos projetos conjuntos de exceder os recursos, quando comparados com os projetos singulares; e a deficiência na aplicação de lições aprendidas nos programas conjuntos. Por possuírem um maior número de clientes, os programas conjuntos têm uma gestão de requisitos mais complexa. Ele aponta, ainda, que a equipe de trabalho tinha pouca ou nenhuma experiência de trabalho na condução do processo.

Um ponto de destaque nas suas recomendações é o de se buscar uma estrutura centralizada para a execução do processo, evitando que a gestão dos requisitos fosse pulverizada em vários locais. Uma executiva de aquisição conjunta

unificaria os esforços de coordenação. Outro ponto crítico apontado foi a de uma deficiência na hierarquia decisória: “quando todos são responsáveis, ninguém é responsável pelo processo”. Tal fato constitui uma enorme dificuldade para a resolução de conflitos que atrasam a condução do processo.

LOREL (2013), ao estudar o acréscimo de custos do programa de aquisição conjunta de aeronaves, destacou como essencial para o sucesso deste tipo de programa a harmonização dos requisitos dentre todas as Forças envolvidas e indicou, adicionalmente, a questão de estabilidade dos requisitos.

### 3.3 A INOVAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

Nesta seção são apresentadas algumas técnicas e ferramentas existentes na literatura para as atividades de Gestão da Inovação Tecnológica. Trata-se de uma indicação de metodologias que se mostram fortemente relacionadas às atividades de Ciência e Tecnologia com aplicação na área de defesa.

TROTT explica que a inovação depende de invenções, mas estas precisam estar atreladas a atividades comerciais, antes que possam contribuir para o crescimento de uma organização. Assim:

Inovação é a gestão de todas as atividades envolvidas no processo de geração de ideias, desenvolvimento de tecnologias, fabricação e marketing de um produto novo (ou aperfeiçoado) ou de um processo de fabricação ou equipamento TROTT (2012, p. 15).

MATTOS E GUIMARÃES (2005) apresentam os aspectos de estratégia tecnológica para organizações voltadas à aquisição de tecnologia por fontes internas, relações de parceria ou aquisição direta de fornecedores.

Destacam a importância de integrar-se às escolhas tecnológicas e aos esforços da engenharia de produção, de projeto, de qualidade, de informática e outras, de modo a encurtar o tempo de desenvolvimento dos produtos através da técnica de gerenciamento de projeto denominada engenharia simultânea.

Delineada a estratégia, um Plano de Gestão Tecnológica deve ser definido. Ele aborda quanto aos fins: a definição de metas a serem alcançadas na elevação da produtividade e qualidade, o fomento de novas potencialidades mediante P&D, o equilíbrio entre desenvolvimento próprio e aquisição externa de tecnologia. Quanto aos meios: a política de recursos humanos para viabilização da estratégia tecnológica; a política de propriedade intelectual, em especial a de licenças e patentes; o controle dos recursos financeiros; a estrutura organizacional, que define a relação de autoridade entre a administração central e a área de P&D; e, os procedimentos de acompanhamento de projetos e de avaliações dos resultados alcançados.

Tais conceitos demonstram a necessidade de adoção de abordagens e instrumentos de gestão específicos para as atividades de engenharia necessárias para a gestão de tecnologia e inovação.

Nesse sentido, torna-se adequada a adoção do conceito de competência organizacional, focada como capacidade tecnológica, conforme apresentada por FIGUEIREDO (2009).

Essa definição instrumentaliza a gestão da inovação e oferece a possibilidade de uso de métricas específicas para a realidade brasileira de país em desenvolvimento FIGUEREDO (2003).

SORLO e STOCKI (2009, p. 56) destacam que a inovação no desenvolvimento de novos produtos é um dos aspectos mais críticos no ambiente empresarial de hoje. É muito difícil inovar em um ambiente de trabalho caracterizado em geral pela urgência, pela escassez de recursos e dentro de uma cultura organizacional que limita, e muito, a criatividade.

### 3.4 A INOVAÇÃO E O PENSAMENTO CRIATIVO

O estímulo à criatividade está fortemente relacionado à criação de um ambiente e de uma cultura organizacional indutores da inovação. É necessário que a organização conheça e administre os bloqueios ao pensamento criativo que são de natureza pessoal, cultural e situacional.

Cabe aqui destacar a Teoria TRIZ como ferramenta de sistematização do pensamento criativo apresentada por SAVRANSKY (2000). TRIZ é uma sigla russa, transcrita para o nosso alfabeto como *Teoria Rechenia Izobretatelskih Zadatchi* e significa, literalmente, Teoria da Resolução de Problemas Inventivos. Entretanto, a tradução Teoria da Solução Inventiva de Problemas (do inglês *Theory of Inventive Problem Solving*) é a mais comum.

A TRIZ começou a ser desenvolvida durante os anos 50, por G. S. Altshuller, na ex-URSS. Na definição de (Savransky, 2000), TRIZ é uma metodologia sistemática, orientada ao ser humano, baseada em conhecimento, para a solução inventiva de problemas.

ALTSULLER (2000) estudou patentes de diferentes áreas, com o objetivo de buscar alternativas mais eficazes aos métodos de solução criativa de problemas, então disponíveis, em sua maioria fundamentados em paradigmas puramente psicológicos. Essa abordagem diferenciou-se das anteriores por focar nas patentes interpretando-as como registros de soluções criativas para produtos das áreas técnicas.

ALTSULLER (2000) e sua equipe procuraram definir quais eram os processos envolvidos na obtenção das soluções criativas contidas nas patentes.

Estudando problemas que haviam sido resolvidos de forma criativa e procurando deles retirar informações que pudessem ser utilizadas para identificar padrões aplicáveis a outros casos, encontraram-se certas regularidades no processo de criação de soluções. Com base nas regularidades identificadas, elaborou-se uma metodologia para a solução de problemas, a qual foi denominada TRIZ (ALTSULLER, 2000).

De acordo com EKMEKCIA e KOKSAL (2015) um dos alicerces da metodologia TRIZ é o entendimento de que as contradições podem ser metodicamente resolvidas com a aplicação de soluções inovadoras.

Os três princípios fundamentais do TRIZ são concebidos da seguinte forma:

- a) O objetivo é o design ideal;
- b) As contradições ajudam a resolver os problemas; e
- c) O processo de inovação pode ser sistematizado.

### 3.5 ENSINO POR COMPETÊNCIAS

A partir dos anos 90, os efeitos da globalização atingiram as estruturas de ensino no Brasil, através dos trabalhos de elaboração e divulgação de parâmetros e diretrizes curriculares para a educação.

A organização dos currículos se voltou ao desenvolvimento de competências e à preocupação em estabelecer uma maior integração entre educação e mercado de trabalho, destacando-se uma atenção especial às competências desejáveis ao exercício de determinada função profissional.

O atual ambiente de trabalho caracteriza-se pela constante evolução de processos e produtos, por uma incerteza imposta pelo avanço tecnológico contínuo em todas as áreas do conhecimento.

Um modelo de produto lançado hoje estará fora do mercado em poucos anos, novas tecnologias induzem necessidades inéditas para as quais os consumidores não tem a menor percepção de relevância para a sua rotina diária.

As organizações tentam atuar, ou ao menos sobreviver, nesse ambiente de trabalho competitivo, volátil e incerto e sua permanência no mundo de negócios encontra amparo em uma única âncora: sua capacidade de obter e manter recursos humanos competentes para gerir recursos e gerar os resultados necessários para o sucesso da organização.

KLINK e col. (2007) discutem a ideia do trabalhador como um “processador de conhecimentos”, uma pessoa que manipula, antecipa, aprende e utiliza esses conhecimentos para fins de aperfeiçoamento e renovação.

KESSELS (2004) aponta que o desenvolvimento e aplicação de conhecimentos aos produtos e serviços - a um ritmo superior ao da concorrência - tem, para as organizações de trabalho, uma importância vital para se sobreviver no século XXI.

É óbvio que estas mudanças no mundo do trabalho têm repercussões no ensino superior. Além de competências profissionais, os egressos do ensino superior devem possuir também competências de aprendizagem, competências sociais e competências de gestão de carreira. Essas competências constituem uma parte

essencial da aptidão dos trabalhadores na sociedade do conhecimento e devem, por conseguinte, merecer a devida atenção nos programas curriculares do ensino superior.

Por esse motivo, o diálogo sobre competências tem se tornado recorrente dentro das discussões sobre o ensino, no entanto, embora a teoria das competências seja bastante popular, não se observa que o conceito de competência tenha a mesma leitura em todos os contextos.

São possíveis diferentes perspectivas e cada perspectiva conduz a um entendimento ligeiramente diferente do conceito de competência. Algumas destas perspectivas foram apresentadas por Van der Klink e Boon (2003). No contexto de sua aplicação na Gestão de Pessoas o conceito de competência é aplicado de diferentes formas.

Essa diversidade de enfoques mostra a necessidade de se esclarecer o entendimento que se quer dar à ideia ou conceito de competência e de se atentar para a versatilidade de aplicação dessa ferramenta dentro das atividades de gestão de pessoas.

No discurso pedagógico, a competência é a integração articulada de conhecimentos, habilidades e atitudes. No ensinar focado na formação de competências atenta-se ao fato que o conteúdo não se resume aos conceitos, mas aos procedimentos e às atitudes também.

Concepções, procedimentos e propósitos proporcionam a construção de conhecimentos, habilidades e atitudes que, de maneira articulada se constituirão nas competências. GIOSTRI (2004).

Independente dos inúmeros significados que possamos atribuir ao termo competência, todos eles manifestam, na sua essência, a ideia de um “saber fazer” bem, e, esse bem do fazer, não apresenta o mesmo sentido sempre.

Conforme evoluem os critérios e padrões da sociedade, o conceito de *bem* também se modifica, refletindo novas necessidades e redefinindo a cada momento o sentido de competência, conforme o sentido dado ao *bem fazer* por GIOSTRI (2004).

Além do Saber Fazer, é preciso incluir o Aprender a Fazer, considerando o caráter mutante dos saberes. É preciso, também, que se ensine o Aprender a Conhecer, de maneira a proporcionar a autonomia, o Aprender a Conviver e o Aprender a Ser.

Uma competência não é, em si, um conhecimento, mas a gestão, a integração, a mobilização de vários recursos cognitivos, comportamentais ou atitudinais, entre eles os conhecimentos, habilidades e atitudes para responder a um problema real, com suficiente discernimento para que as escolhas feitas e as decisões tomadas sejam as mais adequadas possíveis para a situação em questão.

VAN DER KLINK (2007) aponta que a flexibilidade de entendimento sobre o conceito de competência contribui precisamente para a sua popularidade.

Em um ensino por competências, a relação com os saberes continuará mesmo após as situações de sala de aula, uma vez que, conforme explica (Perrenoud, 1999), o conhecimento será um dos recursos a ser mobilizado diante de futuras situações-problema, ocasião em que se busca “apreender uma nova realidade e reduzi-la, ao menos em certos aspectos e de maneira aproximada, a problemas que se sabe resolver”.

Além disso, verifica-se que a formalização e sistematização dos exercícios de sala de aula, deslocam o aluno de seu contexto profissional, enquanto que, em se deparando com situações-problema reais, o que se espera dele é que apresente desenvoltura em lidar com os conhecimentos e experiências anteriores para se desvencilhar do problema com os recursos que tem, ou buscar novas informações e traçar novas hipóteses.

Por isso, PERRENOUD (1999) defende a formação por competências e explica que não se trata de abandonar o ensino organizado em favor do utilitarismo, mas de buscar um equilíbrio a partir de escolhas prévias, partindo da constatação de que ao contrário de ensinar tudo, tarefa impossível, deve-se formar um profissional que esteja apto a investigar hipóteses e criar soluções para problemas reais.

Nesse sentido, acrescenta o autor, tornam-se pouco significativo o ensino focado em problemas excessivamente artificiais e descontextualizados. No ensino

por objetivos os conhecimentos ocupam posição central, o que favorece o trabalho individual do aluno, já que lhe bastará ouvir, anotar, memorizar e ser avaliado.

Na formação por competências privilegia-se o trabalho coletivo, e a atuação dentro de uma equipe, o comprometimento do aluno com o projeto de ensino lhe exige mais, assim como exigirá mais do professor, pois todos terão que participar de um trabalho cooperativo de elaboração do projeto e investigação de uma solução mais adequada para a solução - problema escolhida, adquirindo-se não somente novos saberes como também novas competências.

Na educação por objetivos é bastante frequente que o aluno indague “Onde vou usar isso?” pois os assuntos escolhidos são colocados como simples pré-requisitos dos anos subsequentes, como se tivessem um fim em si mesmos.

O ensino por competências pretende responder essa pergunta do aluno, buscando garantir a ele o acesso ao saber de modo que sua relação com os saberes continue após e fora da sala de aula em um permanente processo de construção, confrontação, tomada de decisões e escolhas.

Para isso, o projeto de ensino tem que encontrar sua contrapartida em um projeto de aprendizagem, ou seja, a relação didática é colocada em perspectiva. As relações com os saberes não terminam na sala de aula e o tempo de aprendizagem se prolonga para ambientes extraclasse.

Propõe-se que um programa curricular baseado nas competências, valorize não apenas a melhor ligação possível com o mercado de trabalho, como também à atualização didática.

Dessa forma, o currículo deve, além de integrar as competências correspondentes ao perfil profissional em formação, apresentar, as seguintes características didáticas, conforme SILVA e NASCIMENTO :

- a) ao longo do programa curricular, as situações-problema da prática profissional devem ser enfatizadas. Estas podem assumir diferentes formas, incluindo, entre outras: simulação de casos e descrição de situações problemáticas em ambiente escolar, empresas virtuais e formação prática em contexto profissional (estágios, visitas técnicas, etc). A criação de contextos tão autênticos quanto possível é muito importante.

b) A aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes e a sua aplicação são integradas. Em vez de os estudantes aprenderem primeiro todos os conhecimentos e treinarem os aspectos das habilidades separadamente e, mais tarde, aplicarem os mesmos numa situação prática, a aquisição dos conhecimentos e das habilidades é estimulada a partir da prática.

c) Os estudantes são estimulados a se responsabilizar pela sua aprendizagem e a comprometerem-se com o desenvolvimento das suas competências. Os programas curriculares baseados em competências ensinam os estudantes a orientar o seu próprio desenvolvimento. Para este efeito, definem-se instrumentos tais como portfólios, planos de desenvolvimento pessoal e métricas de estudo.

d) As trilhas de aprendizagem são personalizadas e adaptadas ao nível e às necessidades da formação profissional de cada estudante.

e) a aprendizagem cooperativa desempenha um papel essencial. A aprendizagem em grupo, através, por exemplo, de métodos de ensino baseados em projetos assume uma dimensão significativa no programa curricular. SILVA e NASCIMENTO (2014).

MCCAULEY (2014) aborda a Educação Militar Profissional Conjunta e advoga que a estrutura educacional para o século XXI seja baseada em competências de modo a alavancar as sete competências do pensamento crítico, do pensamento criativo, do pensamento contextual, do pensamento conceitual, do pensamento colaborativo, do pensamento cultural e do pensamento comunicativo, e consolidar uma compreensão mais profunda e mais ampla dos problemas enfrentados pela Força conjunta do século XXI.

Os seguintes pontos fortes, dessa abordagem, são identificados por ele:

a) promove a integração de competências do aluno nas Forças e nos órgãos do Departamento de Defesa ao permitir que as Forças e a instituição conjunta estruturam a experiência educacional com temas relevantes;

b) aproveita a expertise e experiência específicas do corpo docente;

c) é centrada no estudante e andragógica;

d) permite a aplicação da educação numa gama de deveres e tarefas usuais; e

e) atende a uma ampla gama das necessidades de competências organizacionais e institucionais. MCCAULEY (2014).

#### 4. O CICLO DE VIDA DOS SMEM

Observa-se na estrutura dos MD de países desenvolvidos, como Estados Unidos da América, Inglaterra, França, Alemanha, dentre outros, que desenvolveram Bases Industriais de Defesa e que as organizaram a partir de uma concepção estratégica de garantia dos respectivos interesses nacionais (econômicos, comerciais, políticos, tecnológicos e militares), que a metodologia do Gerenciamento do Ciclo de Vida (GCV) é imprescindível, à medida que possibilita a otimização da razão custos/disponibilidade e transparência da gestão (técnica, logística, orçamentária e financeira) na condução dos Programas de Defesa (no caso brasileiro, compreenda-se o PAED).

##### 4.1 A GESTÃO DO CICLO DE VIDA

O GCV é uma metodologia que visa assegurar que os requisitos operativos e de confiabilidade, disponibilidade e manutenibilidade, condicionantes do processo de obtenção de Sistemas de Defesa, sejam atendidos durante todo o ciclo de vida projetado para o sistema, abrangendo as seguintes fases: pré-concepção, concepção, demonstração e validação, desenvolvimento, produção, operação e apoio logístico e alienação.

Um dos principais focos do GCV é de mensurar os custos ao longo do ciclo de vida, haja vista o dimensionamento dos orçamentos de defesa e o constante processo decisório sobre aquisições de defesa e apoio logístico, à medida que são, técnica e economicamente, ponderadas demandas, requisitos de prontidão operacional e de suporte logístico.

No que refere aos custos ao longo do ciclo de vida de qualquer sistema ou equipamento, podemos observá-los em três momentos distintos: o pré-investimento; o investimento; e o pós-investimento (UNIDO, 1994).

Essas são fases genéricas na vida de um sistema. Historicamente, observa-se que são significativos os custos que ocorrem durante o uso e o emprego do

sistema. Esse aspecto assume importância relevante quanto mais específico, especializado e complexo for o sistema, por exemplo, os sistemas militares, o que requer o estabelecimento de requisitos que atendam ao usuário e, para o seu desenvolvimento, uma descrição mais detalhada das fases do ciclo de vida a eles inerentes (BLANCHARD, 2008).

Na fase do projeto, agrupam-se, sob o título pré-investimento, o custo para pesquisa, o desenvolvimento e, em resumo, todas as atividades envolvidas antes da produção, tais como estudos de viabilidade do projeto e estudos de marketing. Em valor absoluto, muitas vezes o pré-investimento é modesto em relação aos valores despendidos durante o investimento e o pós-investimento. A evolução do montante despendido ao longo das fases de projeto, produção e utilização é mostrada na Figura 2. No investimento, o montante despendido é o capital necessário para adquirir não somente o sistema/equipamento, mas também todos os recursos necessários para a sua utilização (UNIDO, 1994).

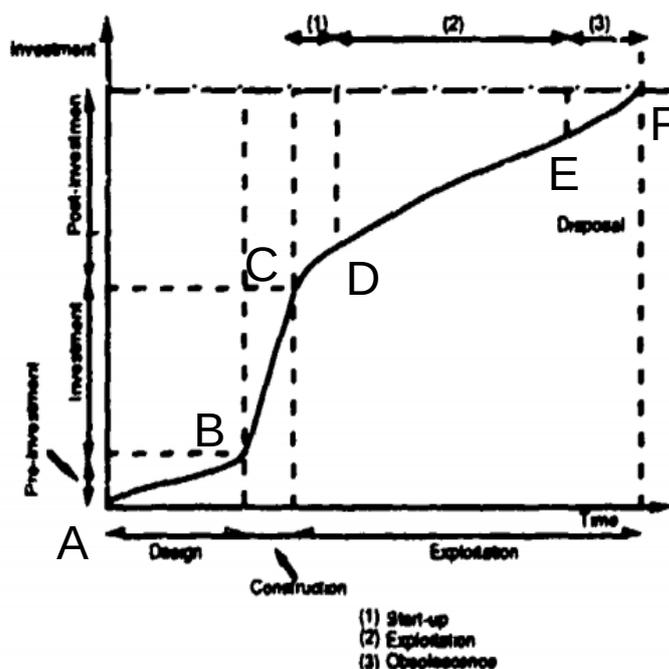


Figura 2 – Curva de investimento

Fonte: UNIDO (1994, p 26)

No diagrama da Figura 2 podem entender as etapas do ciclo de vida da seguinte forma: AC corresponde à fase de projeto (AB) e de fabricação (BC) do equipamento, e CF representa a fase de operação (utilização). AC relaciona-se à produção zero, enquanto CF inicia com a seção CD (que corresponde à partida do equipamento), DE representa a fase de operação e EF decresce em relação à gradual obsolescência. No ponto F ocorre a alienação.

O pós-investimento é maior em custo e tempo. Em face disso, uma vez que a decisão de investir foi tomada, é interesse de todos começar o ciclo de vida do equipamento com a maior brevidade possível.

Uma consequência lógica dessa abordagem é definir o pós-investimento como a quantidade investida durante a utilização (operação e manutenção), que é necessária assegurar para o adequado funcionamento do equipamento.

O pós-investimento inclui não apenas os custos de operação e de manutenção, mas também aqueles incorridos para melhorias ou modificações, por exemplo, pequenos trabalhos de engenharia e repotencialização, realizados no equipamento para garantir a sua atualização tecnológica.

Na Figura 2, o pós-investimento ocupa uma faixa que se estende normalmente sobre um longo período. A curva mostra um aumento rápido de custos em relação ao início de funcionamento do equipamento. Esse aumento alcança então uma taxa a um patamar mais ou menos constante, que significa na prática um eficiente uso do equipamento. O incremento final da curva é devido à obsolescência do equipamento, resultando finalmente na parada da utilização e do pós-investimento.

Deve-se notar que, devido ao longo período de cobertura total do pós-investimento, um considerável valor financeiro se configura, às vezes excedendo àquele despendido nos dois momentos iniciais: pré-investimento e investimento.

BLANCHARD indica que o custo investido em manutenção de sistemas militares e equipamentos durante a fase de operação excedem em mais de dois terços do custo total do projeto, composto pelos montantes despendidos no pré-investimento e no investimento. O gerenciamento usado para prever o orçamento, validar e controlar de forma gerencial os custos do Apoio Logístico nasce junto com

o projeto, e se isso não for criado de forma integrada aos requisitos operacionais (preliminares e básicos) e de manutenção, os benefícios não se acumularão.

Mas, na realidade, a maioria das decisões que incorrem em custos é tomada durante a fase de pré-investimento. Noventa por cento das decisões que afetam o custo de operação/suporte logístico ocorrem nas fases de pré-investimento e investimento. Somente 10% dessas decisões ocorrem ao longo da operação e apoio. Por esse motivo a estimativa durante a fase de pré-investimento, dos futuros custos de operação e de suporte logístico, é essencial para a minimização das despesas reais durante o emprego do sistema.

Na prática, no rotina diária, se configura o desafio de buscar ações que possibilitem a minimização do orçamento de custeio previsto para ser despendido no pós-investimento, assegurando, contudo, a almejada disponibilidade operacional do sistema ou equipamento, mediante a preservação da sua confiabilidade operacional por meio de um suporte logístico efetivo.

Nesse sentido, é conveniente destacar a mudança de paradigma que se observou na Função Logística Manutenção no que se refere ao seu foco: o que importa para a sua avaliação é como medir a disponibilidade, a confiabilidade, o custo e a qualidade de apoio, e atuar de forma a obter a efetividade dos investimentos realizados.

Em síntese, manter a capacidade operacional do sistema ao longo da sua vida útil, e adequar seu desempenho, na fase de obsolescência, com foco no custo - benefício da extensão de sua operação.

O padrão acima exposto serve como modelo para o ciclo de vida de qualquer sistema ou equipamento, com os ajustes que se façam necessários, ditados por suas especificidades. Ele permite vislumbrar *a priori* os fatores que poderão contribuir para uma melhor e equilibrada relação de custo x benefício com a operação do sistema ou equipamento.

## 4.2 CUSTOS NO CICLO DE VIDA

Com relação a Metodologia do Gerenciamento do Ciclo de Vida de Sistemas de Defesa, é importante destacar que os custos de ciclo de vida de muitos dos sistemas atualmente em operação estão aumentando. Isto ocorre porque embora seja atribuída grande ênfase à minimização dos custos associados com a aquisição de sistemas, pouca atenção tem sido dada aos seus custos de operação e suporte logístico.

Se o objetivo é avaliar corretamente os riscos associados à obtenção de um sistema, a solução está em considerar já no contexto da fase de sua concepção (BLANCHARD, 2008) todas as decisões que repercutem no custo total, contabilizando todas as fases do ciclo de vida, pois noventa por cento das decisões que afetam o custo de operação ocorrem na fase de pesquisa/desenvolvimento e investimento. Somente dez por cento desse tipo de decisão ocorre na fase de operação e apoio (JONES, 2006). Se desejamos minimizar custos de operação e de manutenção é preciso ir além das análises de requisitos e incorporar desde o início o planejamento do apoio logístico que deve caminhar em paralelo com o projeto.

Cabe observar a ocorrência de um desequilíbrio entre o "custo" e a "efetividade", esta configurada por fatores de desempenho como disponibilidade; confiabilidade; manutenibilidade; dentre outros.

Muitos sistemas crescem em complexidade e, embora tenha aumentado a ênfase em alguns fatores de desempenho, a confiabilidade e qualidade resultantes têm diminuído, enquanto os custos totais a longo prazo têm aumentado. No mundo empresarial isso significa redução da lucratividade e perda de competitividade. No âmbito militar, representa a possibilidade de comprometimento da missão constitucional das FFAA.

Muitas vezes verifica-se a falta de visibilidade do custo total ao abordar aspectos econômicos afetos a um sistema. Frequentemente são bem conhecidos o custo de projeto e desenvolvimento (e os custos de produção). No entanto, os custos associados à operação e manutenção dos sistemas ficam subestimados.

Há uma tendência em se lidar facilmente com os aspectos de curto prazo do custo (pré-investimento e investimento), deixando-se de observar os efeitos a longo prazo (pós-investimento), no qual inserem-se um grande segmento dos custos do ciclo de vida que são inerentes às atividades de apoio operacional e de manutenção que podem atingir, por exemplo, até 75% do custo total.

Assim, embora as práticas orçamentárias atuais tendam a atender aos impactos de custos de curto prazo (inerentes à pré-concepção, concepção, desenvolvimento e produção/construção), não se avalia adequadamente o risco associado a um processo de tomada de decisão em curso, sem projetá-la no contexto de todo o ciclo de vida do sistema, pois a grande oportunidade de influenciar os custos do ciclo de vida de um sistema deve ser realizada nos estágios iniciais do seu projeto e desenvolvimento. Ou seja, decisões do projeto devem ser avaliados com base no custo total do ciclo de vida.

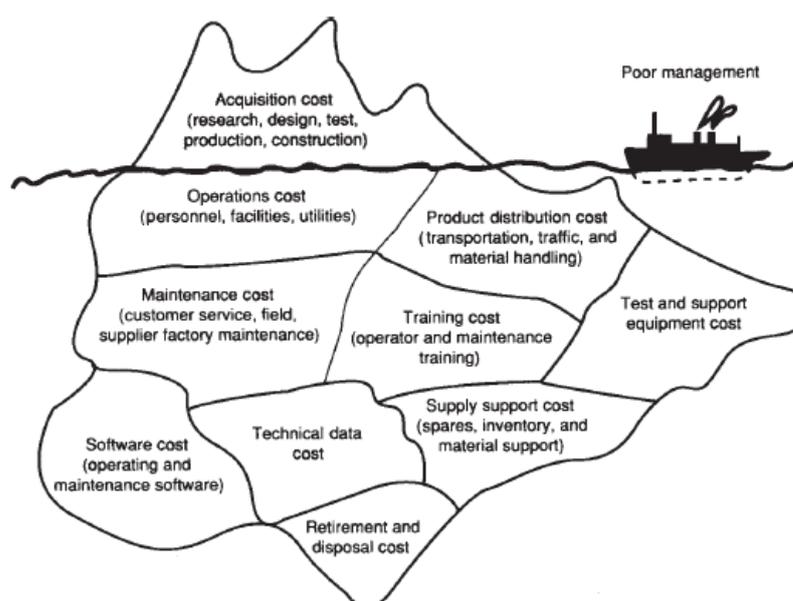


Figura 3 – Visibilidade dos custos do Ciclo de Vida

Fonte: BLANCHARD (2008, p13)

Quatro fases compõem um ciclo de vida básico: projeto e desenvolvimento; produção e/ou construção; uso operacional e apoio de manutenção; e retirada de operação e alienação de material, conforme indicado na Figura 4.

A partir dela, podemos destacar os principais problemas inerentes ao gerenciamento do ciclo de vida de um sistema:

- a ênfase nos custos de curto prazo (inerentes à fases de Projeto e Desenvolvimento e Produção), deixando de lado análises, na fase de projeto, de aspectos afetos à operação e apoio logístico que poderiam contribuir para a minimização dos custos de longo prazo;

- falha no acompanhamento dos custos incorridos ao longo do ciclo de vida, que conduz a base de dados inexistentes ou inconsistentes para avaliação de estimativas realistas de custos das fases do ciclo de vida dos sistemas;

- falta da avaliação da relação custos totais *versus* desempenho do sistema, o que inibe o refinamento da base de dados sobre custos do ciclo de vida dos sistemas; e

- inobservância do caráter iterativo e interativo das fases que compõem o ciclo de vida, ou seja, falha na execução do “*feedback*”.

## O Ciclo de Vida de Sistema

Referência: BLANCHARD, 2008

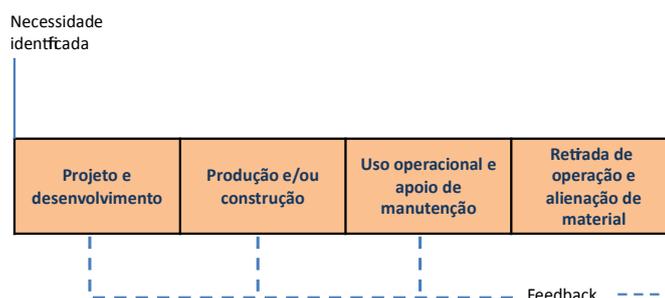


Figura 4 – Fases do Ciclo de Vida

Fonte: BLANCHARD (2008, p 14)

As constatações brevemente apresentadas acima são apenas uma amostra das questões que precisarão ser enfrentadas para a elaboração de uma doutrina conjunta de gestão de ciclo de vida de SMEM.

Igualmente, de acordo com o anteriormente exposto, torna-se evidente a importância da abordagem do Ciclo de Vida no processo de tomada de decisão para a obtenção de PRODE e PED, principalmente por sua vinculação à política de obtenção a ser estabelecida no âmbito do MD.

O ciclo de vida inclui todo o espectro de atividades de um determinado sistema, inicia com a identificação das necessidades e prossegue através do projeto, desenvolvimento, produção, uso operacional, suporte de manutenção e descarte do material.

As atividades de cada fase interagem com as atividades em outras fases. Portanto, é essencial considerar o ciclo de vida total se o objetivo for avaliar, adequadamente, os riscos associados ao processo de tomada de decisão como um todo.

Sempre que houver uma nova necessidade identificada e um novo requisito de sistema estabelecido, coloca-se o desafio de buscar a efetividade no desenvolvimento e obtenção de novos sistemas, bem como na operação e suporte logístico dos sistemas já em uso.

A implementação adequada de conceitos, princípios e métodos da engenharia de sistemas é o caminho para realizar este objetivo.

A abordagem de engenharia de sistemas consiste de um processo iterativo *top-down* de análise de requisitos, análise e alocação funcional, síntese e verificação de projetos e análise e controle de sistemas. A engenharia de sistemas deve permear o projeto, a fabricação, o teste e avaliação, e o suporte logístico do produto. Os princípios de engenharia de sistemas devem influenciar o equilíbrio entre desempenho, risco, custo e observância do cronograma.

Especificamente, o processo de engenharia de sistemas deve:

1. traduzir as necessidades e requisitos operacionais aprovados em uma solução de projeto de sistema integrado por meio da consideração simultânea de todas as fases do ciclo de vida (isto é, desenvolvimento, fabricação, teste e avaliação, implantação, operações, suporte logístico, treinamento e descarte);
2. assegurar a interoperabilidade e integração de todas as interfaces operacionais, funcionais e físicas. Garantir que a definição e o projeto

do sistema reflitam os requisitos de todos os elementos do sistema: hardware, software, instalações, pessoas e dados; e

3. avaliar, caracterizar e gerenciar os riscos. (BLANCHARD, 2008)

O processo de engenharia de sistema abrange todas as fases do ciclo de vida. A aplicação bem sucedida do processo dependerá do trabalho cooperativo e integrado dos diversos e diferentes grupos organizacionais que nele interagem. Em outras palavras, é necessária uma abordagem integrada. (BLANCHARD, 2008)

A doutrina para a gestão do ciclo de vida demandará basicamente o estabelecimento de uma sequência de fases, subfases, processos e atividades para o ciclo de vida, a ser ajustada pelas Forças Singulares (FS) em função das especificidades de cada necessidade identificada e dos requisitos estabelecidos; um modelo e elementos de custos que, pautados por uma base de dados consistente, possibilitem a determinação do custo total do ciclo de vida com o menor grau de incerteza possível; e diretrizes que auxiliem as FS na gestão dos seus ativos (PRODE e PED) mediante o acompanhamento dos custos incorridos na operação e manutenção e da efetividade do sistema.

Para o atendimento de uma necessidade determinada que vise a obtenção da capacidade operacional plena, seja ela decorrente de restauração ou obtenção de nova capacidade, o Ciclo de Vida (CV) deve ser ajustado em função dos requisitos estabelecidos.

O CV é base dos subsídios necessários para o Estudo Preliminar de Viabilidade (EPV) e o cálculo dos custos estimados ao longo das suas Fases, que, por sua vez, compõem o custo de operação e manutenção do Sistema de Interesse (SI).

Contudo, para a estimativa e a análise de custos consistentes, é necessário definir modelo e elementos de custo, adotar metodologia e ferramentas de Tecnologia de Informação (TI) e ter estruturada uma base de dados relativos à avaliação de custos versus desempenho oriunda da gestão dos SMEM.

### 4.3 A GCV NA OTAN

O Gerenciamento do Ciclo de Vida (GCV), ou *Life Cycle Management* (LCM), pode ser conceituado como a aplicação de atividades sistemáticas e coordenadas, na qual uma organização realiza a gestão, de forma otimizada e sustentável, de seus ativos e sistemas de ativos por meio da avaliação da performance e custos ao longo do seu ciclo de vida com o objetivo de alcançar o seu planejamento estratégico.

A GCV é uma metodologia que visa assegurar que os requisitos de operação, confiabilidade, disponibilidade e manutenibilidade condicionantes do processo de obtenção de Produtos e Sistemas de Defesa, sejam atingidos durante todo o ciclo de vida projetado para o sistema, abrangendo as seguintes etapas: preconcepção, concepção, demonstração e validação, desenvolvimento, produção, operação e apoio logístico e alienação.

Um dos focos da GCV é mensurar os custos implícitos ao longo do ciclo de vida, haja vista o dimensionamento dos orçamentos de defesa e o constante processo decisório sobre aquisições de defesa e apoio logístico, à medida que são, técnica e economicamente, ponderadas demandas, requisitos de prontidão operacional e custos.

Um das principais referências atuais em gestão de ciclo de vida é o modelo adotado pela Agência de Apoio e Aquisição da OTAN (*NATO Support and Procurement Agency*) que através do Grupo de GCV (*Life Cycle Management Group*) expediu a documentação que estabelece, em 2006, a política de Gestão do Ciclo de Vida para a OTAN.

O principal objetivo dessa política é de otimizar as capacidades de defesa, por meio do desenvolvimento de produtos de defesa, considerando o desempenho, custo, planejamento, qualidade, ambiente de operação, apoio logístico integrado e obsolescência do ciclo de vida do sistema.

Destacam-se os seguintes objetivos primários:

- estabelecer uma compreensão comum de todos os aspectos da GCV, incluindo requisitos operacionais e logísticos, acessibilidade, tempo, planejamento, qualidade e risco;
- criar um ambiente integrado de gestão de atividades, abrangendo a fase de concepção do produto de defesa até o seu descarte;
- estabelecer uma colaboração eficiente entre as todas partes interessadas (*stakeholders*), com responsabilidades claramente definidas, através do ciclo de vida;
- definir e aplicar uma abordagem de sistema integrado para o desenvolvimento, uso e apoio logístico de produtos de defesa, que alcance especificações demandadas para minimizar o prazo de obtenção, maximizar a eficiência e minimizar o custo do ciclo de vida;
- e
- obter produtos de defesa que atendam os requisitos logísticos e operacionais, otimizar interfaces internas e externas, alcançando a logística integrada e o apoio logístico do produto de defesa em operação, e minimizar os impactos da produção e da alienação no meio ambiente. NSPA (2013)

Com a expedição da política de GCV, os países integrantes da OTAN adotaram a norma ISO/IEC 15288 “Sistemas de Engenharia – Processos de Ciclo de Vida de Sistemas” (ISO, 2015), permitindo a adoção interativa de ciclos de desenvolvimento e obtenção de sistemas, fatores críticos de sucesso para o alcance das capacidades militares.

Observa-se que o propósito da GCV é estabelecer um modelo de gestão que permita mitigar riscos, reduzir o tempo de obtenção e quantificar e controlar o custo do ciclo de vida. O modelo de GCV também assegura que os processos utilizados através dos projetos são consistentes, harmônicos e que há compartilhamento eficiente e coordenado de recursos.

O processo de gestão de Ciclo de Vida na OTAN está estabelecido em duas normas básicas: a AAP-20, que estabelece o arcabouço doutrinário para o programa de GCV da OTAN e a AAP-48, que detalha os processos e as fases da GCV no âmbito daquele Órgão Internacional (OI).

A AAP-20, *Allied Administrative Publication-20*, OTAN (2015), é uma Diretriz que fornece uma abordagem padronizada e adaptável para o gerenciamento de programas pela OTAN, Agências, Grupos de Nações e Nação integrantes daquele OI.

Ela fornece uma abordagem estruturada para descrever os estágios e auxiliar a tomada de decisões para todos os níveis de gerenciamento envolvidos em programas cooperativos.

Este documento se concentra na formulação de requisitos com base em uma lacuna de capacidade e no gerenciamento de um programa ao longo do ciclo de vida, buscando a obtenção acelerada de tecnologia. Busca o tratamento adequado para potenciais armadilhas, riscos e oportunidades com base nas melhores práticas das Nações da OTAN e ajuda a esclarecer os papéis das autoridades nacionais e da NATO e do pessoal internacional no processo de decisão.

A AAP-20 espera estabelecer uma cooperação próxima entre comandos operacionais, planejadores militares e gerentes de programas. Os requisitos das partes interessadas serão fornecidos pelos planejadores militares aos gerentes de programas com base em lacunas de capacidades operacionais e em objetivos estratégicos.

A AAP-20 considera os seguintes princípios, conforme estabelecido na Política de gerenciamento do ciclo de vida de sistemas:

- Compromisso com os Sistemas de Gestão do Ciclo de Vida: uma abordagem integrada por todas as partes envolvidas e a adoção de processos consistentes necessários para alcançar seus objetivos. O gerenciamento do ciclo de vida de sistemas também requer uma organização orientada a processos e dirigida por processos.
- Cooperação e interoperabilidade: As Nações e a OTAN têm a responsabilidade de fornecer sistemas que atendam às necessidades da capacidade e da interoperabilidade da Aliança. A implementação do GCV permite que essas necessidades sejam atendidas através da cooperação e da padronização.

- Eficiência: A utilização eficaz e econômica dos recursos nacionais e da OTAN é essencial para que a Aliança sustente as operações militares. A implementação da GCV permite uma melhor aquisição, utilização, suporte e eliminação de sistemas.
- Colaboração com a Indústria: A GCV necessita de uma estreita relação de trabalho com a indústria, a máxima utilização das normas civis, quando apropriado, a exploração plena das novas tecnologias e a partilha de conhecimentos de domínio, a fim de beneficiar das melhores práticas comerciais.
- Qualidade: A capacidade de defesa depende, em grande medida, da qualidade dos sistemas. A qualidade é melhor alcançada através de uma abordagem de sistemas integrados ao longo do ciclo de vida (AQAP 2000 - Política da OTAN sobre uma abordagem de sistema integrado à Qualidade através do Ciclo de Vida). OTAN - AAP-20 (2015).

A OTAN, a Nação, os grupos de Nações têm de fornecer uma certa capacidade militar, sendo responsáveis pelo Programa ao longo de todo o ciclo de vida do sistema. A indústria assume a responsabilidade pelo ciclo de vida do produto como parte integrante do ciclo de vida do sistema, com base em contratos com o cliente.

A Figura 5 mostra a noção dessa abordagem estruturada. Para a transição de uma etapa para a seguinte, é necessário obter a aprovação apropriada, que pode vir na forma de Termos de Referência, Memorando de Entendimento ou Documento de Aprovação de Fase.

As partes interessadas podem mudar durante o ciclo de vida de um sistema, uma vez que as nações podem optar por não participar mais, enquanto as nações não participantes podem optar por aderir ao programa. À medida que um programa evolui, torna-se responsabilidade exclusiva das nações participantes tomarem todas as decisões necessárias, enquanto a participação direta da Aliança no programa diminui. O componente básico da realização de Programas e Sistemas é o

Memorando de Entendimento (*Memorandum of Understanding* - MOU) ou documentos de aprovação similares.

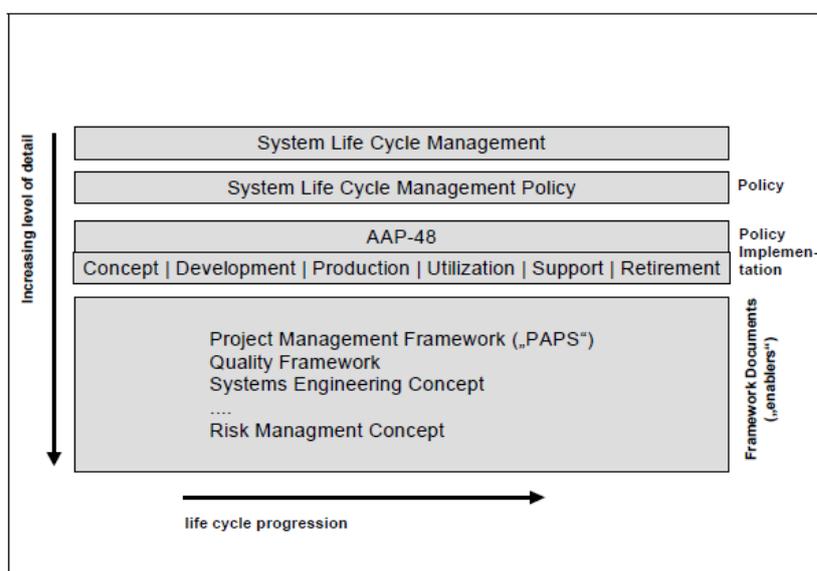


Figura 5 – etapas de gerenciamento do ciclo de vida

Fonte: OTAN AAP-48 (2013, p. 9)

A Figura 6 retrata, de forma visual e imediata, a estrutura de gerenciamento do ciclo de vida, conforme estabelecida pela OTAN.

A norma OTAN AAP-48 (2013) estabelece os estágios e processos de ciclo de vida do sistema da OTAN. Esta publicação fornece os Processos do Ciclo de Vida do Sistema da OTAN para apoiar o sucesso do desenvolvimento de sistemas de armamento.

A complexidade dos sistemas da OTAN aumentou para um nível sem precedentes. Isso levou a novas oportunidades, mas também aumentou os desafios para as organizações que criam e utilizam sistemas. Esses desafios existem ao longo do ciclo de vida de um sistema e em todos os níveis de detalhes dos subsistemas.

Destacam-se os principais problemas: Existem diferenças inerentes entre o hardware, o software e os elementos humanos dos quais os sistemas são construídos. Quase todo sistema atual contém, e/ou é modelado e suportado por tecnologia baseada em computador. Há uma

falta de harmonização e integração das disciplinas envolvidas, incluindo ciência, engenharia, gestão e finanças.

O processo de aquisição de armamentos da OTAN está focado em programas multinacionais, o que enfatiza a necessidade de métodos comuns de trabalho por parte das Nações e Agências. A definição de tais métodos comuns se dá através do gerenciamento de processos documentado na AAP-48.

A AAP-48, *Allied Administrative Publication – 48*, serve como orientação para implementar a Política de Gerenciamento do Ciclo de Vida de Sistemas (GCV) da OTAN. Estabelece um quadro comum para descrever e implementar a gestão do ciclo de vida das capacidades da NATO relacionadas com a defesa.

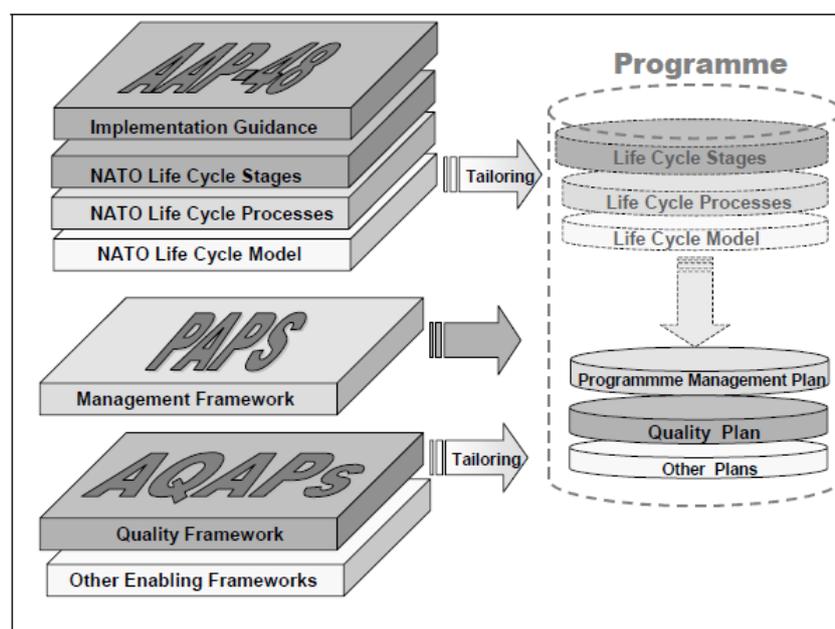


Figura 6 – estrutura de gerenciamento do ciclo de vida

Fonte: OTAN AAP-48 (2013, p. 10)

Ela precisa ser complementada por estruturas documentais adicionais (abrangendo, por exemplo, gerenciamento, qualidade, engenharia de sistemas), que servem como facilitadores operacionais (Ver Figura 6). Entende-se que a AAP-20 funciona como uma Diretriz abrangente por englobar e determinar as características das atividades detalhadas na AAP-48.

## **5 O PROCESSO DE OBTENÇÃO EM NAÇÕES AMIGAS.**

O presente capítulo tem o objetivo de estudar como se dá o processo de obtenção nos órgãos de defesa de Nações Amigas. Dentro do escopo do trabalho, serão verificados os aspectos de formalização do processo, a estrutura organizacional existente e a capacitação da força de trabalho que dá suporte à obtenção conjunta de Produtos de Defesa.

A partir da observação das boas práticas adotadas será possível inferir medidas a serem implementadas no Brasil desde que consideradas as devidas adaptações à realidade nacional.

Neste trabalho serão considerados os países com um nível de maturidade já consolidada para o processo. Também privilegiar-se-ão aqueles com regime político democrático, por ser um aspecto de relevância para a tomada de decisão na alocação de recursos orçamentários.

A percepção de insegurança frente ao fenômeno de terrorismo globalizado tem levado ao aumento de investimentos na área da Defesa. Os volumes de recursos envolvidos têm chamado a atenção de segmentos da sociedade para a forma de se conduzir o processo de obtenção e como se organizam as estruturas que suportam este procedimento. O total de vendas de armas no mundo teve um acréscimo de 51%, considerando o período entre 2002 e 2014 segundo dados das 100 maiores empresas do ramo no mundo AUGER (2014).

Observam-se no mundo diferentes modelos de organização para esta atividade. Cada país opera conforme um procedimento específico que é moldado pelas especificidades e necessidades de suas Forças Armadas. Mas também é influenciado por sua economia e pelas características de sua indústria de defesa.

Nesta seção serão apresentados os modelos adotados em países industrializados, a saber, os EUA, o Reino Unido, a Austrália e França KAPSTEIN (2009), entre outros. O estudo mostrará que os diferentes paradigmas ao redor do mundo enfrentam desafios similares ao tratar da obtenção de sistemas de armas de grande complexidade.

A maioria dos países organizam seus sistemas de obtenção nas seguintes categorias AUGER(2014):

- obtenção descentralizada nas forças singulares;
- obtenção centralizada em organização governamental da Defesa; e,
- obtenção por organizações civis independentes.

## 5.1 OBTENÇÃO DESCENTRALIZADA EM FORÇAS SINGULARES

Neste modelo, cada Força Armada responde pela aquisição dos sistemas de armas e equipamentos militares necessários para suas operações.

A Força conduz seu processo de aquisição sob a supervisão do Ministério de Defesa. O desenvolvimento e a gestão da política de obtenção e sua normatização é feita pelo MD. Este modelo permite que as forças singulares tenham um controle quase completo de suas ações dentro da execução da obtenção. Os Estados Unidos da América utilizam este modelo descentralizado.

### 5.1.1 ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

O Departamento de Defesa (DOD) obtém produtos e serviços fornecidos por empresas, arsenais e estaleiros com objetivo de dar apoio à operações militares.

Obtenção é um termo abrangente cujo significado implica muito mais do que a simples compra de um item ou a contratação de um serviço. O processo de obtenção abrange o projeto de engenharia, a construção, os testes de avaliação do material, a utilização, o apoio logístico e o descarte de armas ou itens relacionados, oriundos de um contrato com o fornecedor.<sup>1</sup>

Um arcabouço normativo regula as etapas da concepção até a distribuição. A obtenção de um sistema de armas deve obedecer a um processo de três etapas que iniciam com a identificação de uma necessidade de um sistema de armamento (requisitos), a definição de um orçamento e a obtenção do sistema. Os três passos estão organizados em três sistemas, da seguinte forma:

1. O sistema de desenvolvimento e integração de capacidades conjuntas — Joint Capabilities Integration and Development System (JCIDS) — para a identificação dos requisitos conjuntos. É uma sistemática estabelecida pelo Estado-Maior Conjunto para avaliar as

---

<sup>1</sup> Ver o Regulamento de Obtenção Federal - *The Federal Acquisition Regulation* (FAR) 2.101

lacunas em capacidades militares conjuntas e elaboração de propostas de soluções para resolver essas deficiências.

2. O sistema de execução, orçamentação, programação e planejamento — Planning, Programming, Budgeting, and Execution System (PPBE) — para a alocação de recursos e execução orçamentária. Esta etapa constitui o ponto de partida em que o Secretário de Defesa estabelece políticas, estratégia e prioriza metas prioritizadas DoD;

3. O sistema de obtenção de defesa — Defense Acquisition System (DAS) — é o processo de gestão estabelecido para o desenvolvimento e /ou compra do equipamento, bem ou serviço necessário para prover capacidade militar necessária. SCHWARTZ (2014)

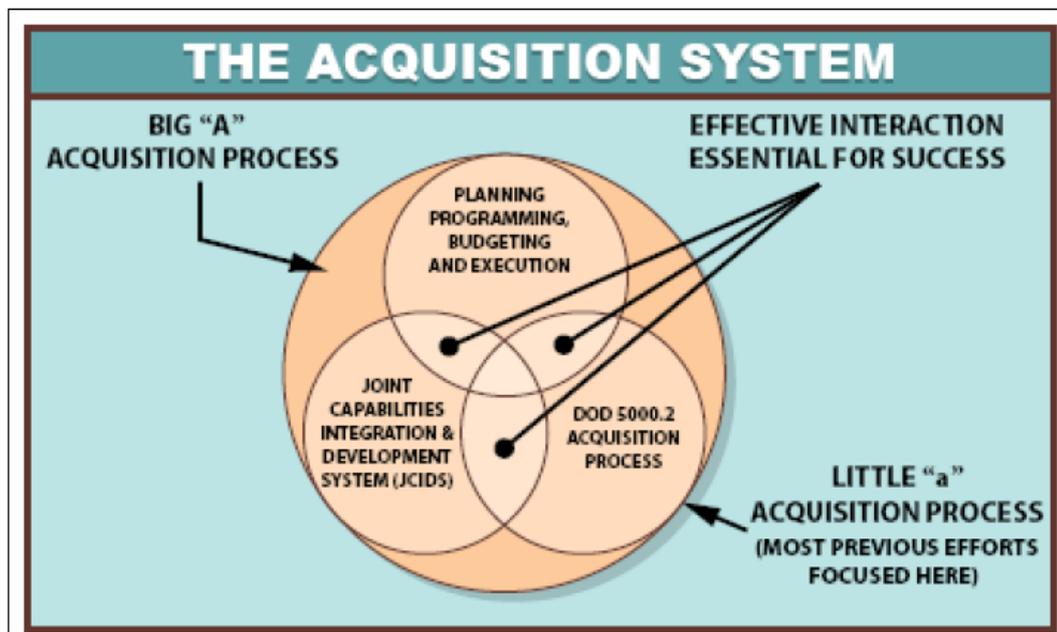


Figura 7 – Estrutura de Obtenção de Defesa

Fonte: SCHWARZ (2014, p. 3)

A execução desses três passos, que são entendidos cada um deles como um sistema, forma o que se entende como o “grande processo de obtenção” enquanto que o terceiro passo (DAS) é conhecido como o “pequeno processo de obtenção” conforme se vê na Figura 7.

O sistema de Obtenção de Defesa (DAS) utiliza marcos (*milestones*) para supervisionar e gerenciar os programas de obtenção. Em cada marco é necessário verificar o atendimento aos requisitos regulatórios estabelecidos pelo arcabouço normativo que regula o processo, antes que o programa possa prosseguir para a próxima fase. Existem três marcos:

Marco (*Milestone*) A — inicia a maturação da tecnologia e o processo de gestão e mitigação de riscos;

Marco (*Milestone*) B — inicia o desenvolvimento da engenharia e da manufatura do material; e

Marco (*Milestone*) C — inicia a produção e o utilização do material.

Os três sistemas são empregados pelo DoD como Sistemas de Suporte à Decisão faseando a execução da Obtenção conforme ilustrado na Figura 8, SUMAN, (2013):

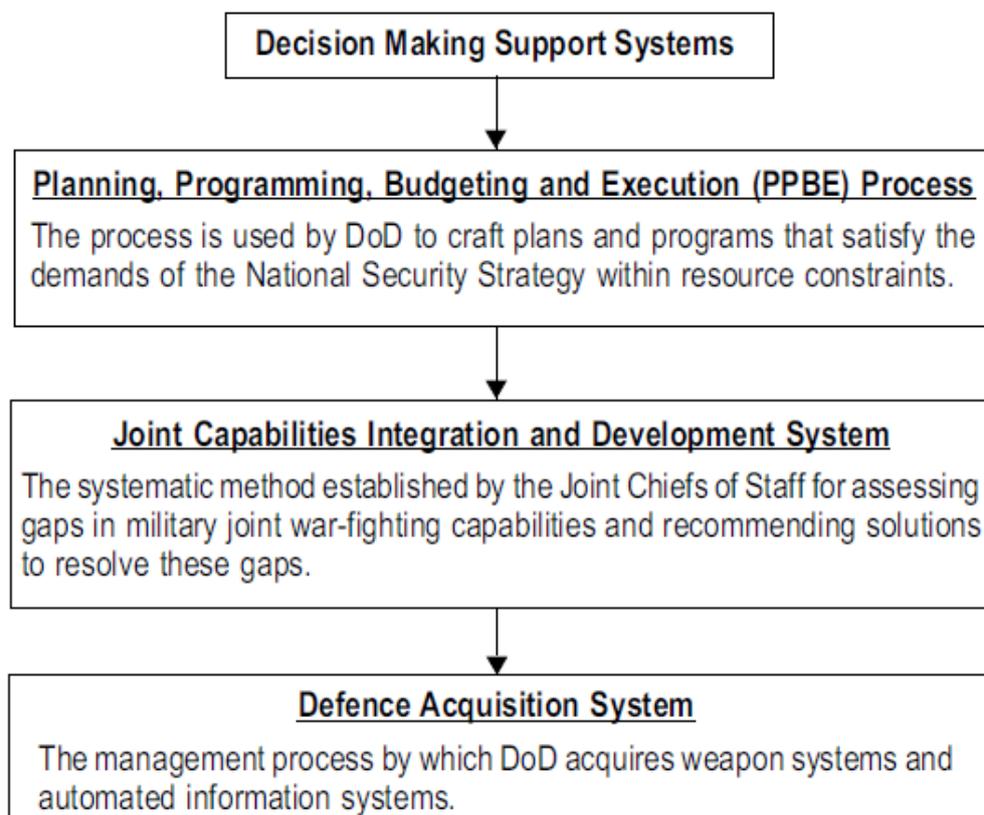


Figura 8 – Sistemas de suporte à decisão

Há um esforço contínuo por parte do DoD e do congresso no sentido de aprimorar as obtenções de defesa. Um esforço legislativo para aprimorar o sistema de obtenção ocorreu em maio de 2009, quando o congresso aprovou e o presidente sancionou a Lei de Reforma do Sistema de Obtenção de Armamento — *Weapon Systems Acquisition Reform Act of 2009* (S. 454/P.L. 111-23). Destacam-se como pontos-chave deste ato: a designação de um diretor de avaliação de custos e de avaliação dos programas dentro do DoD para estabelecer uma orientação na estimativa e acompanhamento de custos orçamentários, a designação de um diretor de testes e de avaliação de desenvolvimento, a designação de um diretor de engenharia de sistemas, e o estabelecimento de um requisito para que o diretor de pesquisa e engenharia de defesa periodicamente avalie e divulgue o nível de maturidade tecnológica alcançado pelos principais programas de obtenção de defesa.

O DoD vem empreendendo esforços significativos para aprimorar as aquisições de defesa, inclusive revendo alguns elementos da estrutura regulatória que governa as obtenções de defesa. Algumas iniciativas foram lançadas — *Better Buying Power and Better Buying Power II* — com propósito de implementar práticas e políticas planejadas para o incremento da produtividade do departamento e da base industrial de defesa conforme SCHWARTZ (2014).

As atividades de obtenção do departamento são reguladas por três conjuntos de normas federais:

a) o primeiro conjunto de regulamentos aplica-se a todo o governo federal incluído o DoD, a menos que seja estabelecido de forma diversa, e ele é estabelecido na Regulação de Obtenção Federal - *Federal Acquisition Regulation (FAR)*.

b) o segundo conjunto regulatório aplica-se ao DoD e está estabelecido pelo Suplemento de Regulação de Obtenção Federal de Defesa – *Defense Federal Acquisition Regulation Supplement*.

c) o último conjunto aplica-se apenas a componentes do DOD e está publicado em formato de suplemento do FAR – *component-unique FAR Supplements*. Os componentes com regulamentos próprios incluem o Exército, a Força Aérea, a Marinha, o Corpo de Fuzileiros

Navais, a Agência de Logística de Defesa, e o Comando de Operações Especiais dos EUA. SCHWARTZ (2014)

Todas as atividades de aquisição no âmbito do DoD devem observar este conjunto de regulamentos. É atribuição dos gerentes de programas garantir que estas normas serão observadas durante o planejamento e a execução de cada programa.

Conforme exposto acima, todo o processo está sob gerenciamento do DoD e suas fases são conduzidas por várias organizações integrantes do departamento. A supervisão das atividades cabe ao escritório do subsecretário (undersecretary) de defesa para obtenção, tecnologia e logística.

As Forças Armadas dos Estados Unidos são constituídas do Exército, Marinha, Corpo de Fuzileiros Navais, Força Aérea e Guarda Costeira (U.S. Army, U.S. Navy, U.S. Air Force, U.S. Marine Corps, and U.S. Coast Guard). Cada força executa seu próprio processo de obtenção de produtos de defesa e para isto emprega escritórios específicos. AUGER (2014).

A execução do processo nas forças singulares está organizada da seguinte forma:

a) o Escritório do Assistente Secretário da Marinha Para Pesquisa Desenvolvimento e Aquisições (Assistant Secretary of the Navy for Research, Development and Acquisition) é responsável pela compra e P&D de materiais de emprego militar para a Marinha e Corpo de Fuzileiros Navais;

b) a Força Terrestre é apoiada pelo Escritório do Assistente Secretário do Exército para Aquisição Logística e Tecnologia (Assistant Secretary of the Army for Acquisition, Logistics and Technology);

c) de forma semelhante, funcionam o Escritório do Assistente Secretário da Força Aérea para Aquisição (Office of the Assistant Secretary of the Air Force for Acquisition) e Diretoria de Aquisição da Guarda Costeira dos Estados Unidos (United States Coast Guard Acquisition Directorate). AUGER (2014).

Cada um desses escritórios opera uma gama de organizações subordinadas que se especializam em campos específicos da obtenção, tais como: pesquisa e desenvolvimento, aquisição de sistemas de armas e equipamentos militares a contratação de construção civil para infraestruturas militares, compra de produtos comerciais e a logística ou suporte logístico integrado para o apoio às operações militares.<sup>2</sup>

Várias agências o Departamento de Defesa estão envolvidos na aquisição de material de emprego militar uns exemplos mais importantes é agência logística de defesa defense Lages a qual responsável por fornecer muitos dos suprimentos serviço utilizados pelas forças militares norte-americanas incluindo alimento combustível suprimentos médicos e componentes logísticos. (EUA, DLA, 2018)

Outras agências no departamento estão envolvidas em atividades de obtenção ligados à pesquisa e desenvolvimento como exemplo cite-se a agência de projetos de pesquisa avançados de defesa (DARPA) agência central de P&D e também a Agência segurança nacional (NSA) a qual conduz as atividades de inteligência, criptologia e segurança da informação.

Ao todo, o DOD compreende 22 organizações envolvidas com atividades de atenção de obtenção em 2011 mais de 136 mil militares e servidores civis trabalhavam nas atividades de Obtenção de material de emprego militar dentro das forças singulares e agências do departamento. (SUMAN, 2013).

O sistema de obtenção dos Estados Unidos segue um abordagem evolucionária na qual as capacidades são entregues às Forças Armadas de forma incremental e modular, já preparando futuros incrementos de tecnologia. Esta estratégia evolucionária é caracterizada por um processo de desenvolvimento em espiral. É um processo interativo para o desenvolvimento de um conjunto definido de capacidades dentro de um incremento. Este processo cria a oportunidade para interação entre o usuário, o profissional de testes e avaliações, e o desenvolvedor.

Nesse processo, os requisitos são refinados através de experimentação e gestão de riscos, existe uma contínua retroalimentação (feedback) e o usuário

---

<sup>2</sup> Para maiores detalhes, consulte-se as páginas eletrônicas do Assistant Secretary of the Navy, Research, Development and Acquisition; the Office of the Assistant Secretary of the Army for Acquisition, Logistics and Technology; the office of the Assistant Secretary of the Air Force (Acquisition); and the United States Coast Guard Acquisition Directorate.

recebe a melhor capacidade possível em cada incremento. Cada incremento pode incluir uma ou mais espirais de desenvolvimento. Tal abordagem facilita a rápida indução e exploração de tecnologias maduras. A chave para o sucesso nessa abordagem é a cooperação regular e próxima entre os vários *stakeholders*: a indústria, as agências do governo e as Forças Armadas.

O Sistema de obtenção de defesa é regulado pela diretiva DoD 5000.01. A diretiva constitui Equipes de Produto Integrado - *Integrated Product Teams* (IPTs) para assegurar a comunicação efetiva e contínua entre as diferentes agências envolvidos nas aquisições.

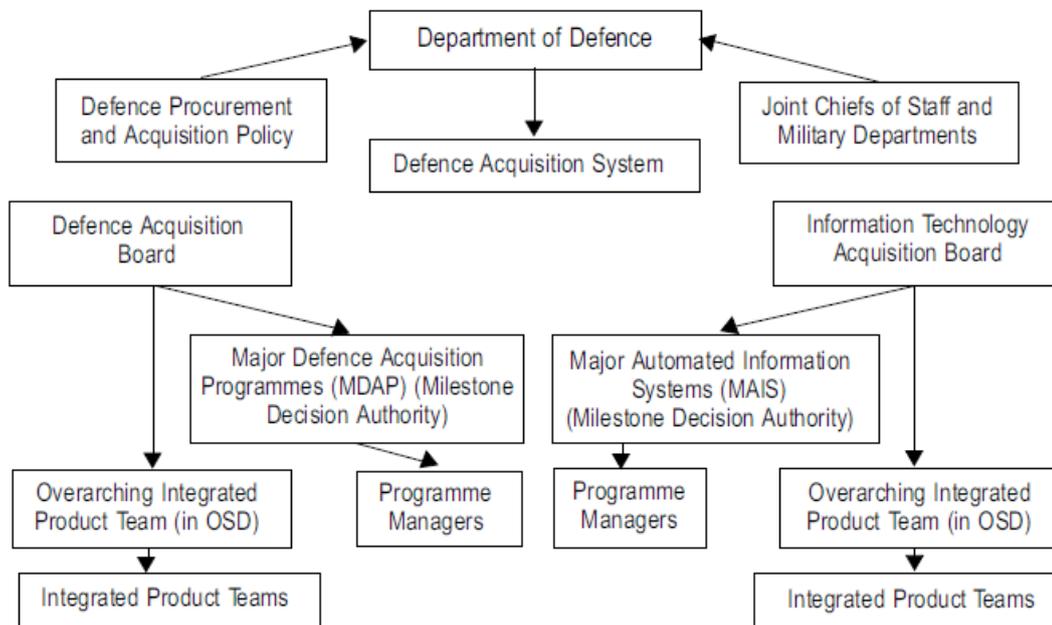


Figura 9 – Esquema da estrutura organizacional do sistema de obtenção de defesa

Fonte: SUMAN (2013, p. 355)

A estrutura organizacional do Sistema de Obtenção de Defesa está esquematizada na Figura 9. A operação do sistema está descrita na Instrução do DOD (DODI) 5.000.02.

O Escritório do Subsecretário de Defesa para Obtenção, Tecnologia e Logística USD (AT&L) é a agência nodal e a autoridade superior incumbida de supervisionar todo o processo de obtenção de defesa. Ele é assessorado pelo

Conselho Supervisor dos Requisitos Conjuntos – *Joint Requirements Oversight Council* (JROC) na revisão de programas e pelo Comitê de Capacidades Funcionais – *Functional Capabilities Board* (FCB) para a avaliação de lacunas de capacidade e elaboração de propostas de mitigação destas falhas SUMAN, (2013).

O assessoramento da atividade de contratação é executado pela Agência de Gestão de Contratos Defesa – *Defence Contract Management Agency* (DCMA) e o assessoramento para as atividades de apoio logístico é realizado pela Agência de Logística de Defesa – *Defence Logistics Agency* (DLA).

O Escritório de Política de Obtenção e Aquisição – *Defence Procurement and Acquisition Policy* (DPAP) é responsável por estabelecer todas diretrizes de nível estratégico para as atividades de obtenção e aquisição de defesa. O Comitê de Obtenção de Defesa (*Defence Acquisition Board*) e o Comitê de Obtenção de Tecnologia da Informação (*Information Technology Acquisition Board*) são os assessores de mais alto nível para os principais programas de obtenção de defesa – *Major Defence Acquisition Programmes* (MDAP) e para os principais sistemas de informação automatizados – *Major Automated Information Systems* (MAIS), respectivamente.

O escritório da DPAP presta assessoramento de mais alto nível para as seguintes estruturas do DoD: USD (AT&L), Comitê de Obtenção de Defesa – *Defence Acquisition Board* (DAB) e o Comitê de Obtenção de Tecnologia da Informação – *Information Technology Acquisition Board* (ITAB). Ele é composto por sete diretorias: Diretorias - Operações da DPAP; Avaliação de Custo, Preços e Finanças; Políticas de Contratos e Contratação Internacional; Sistema de Regulamentação de Obtenção de Defesa; Contrato de Contingência e Política de Aquisição; Programa de Obtenção e Aquisições Estratégicas, Desenvolvimento de Programas e Implementação, conforme descrito na Figura 10.

O Comitê de Obtenção de Defesa – *Defence Acquisition Board* (DAB) e o Comitê de Obtenção de Tecnologia da Informação – *Information Technology Acquisition Board* (ITAB) são constituídos por altos funcionários oriundos dos Departamentos militares, do Estado-Maior Conjunto e do Escritório do Secretário da Defesa (OSD). Incluem, ainda, o Vice-chefe do Estado Maior Conjunto e vários vice-secretários de defesa. Ao DAB cabe a responsabilidade pela aprovação dos

Principais Programas de Obtenção de Defesa (MDAP) e ao ITAB cabe aprovar os Principais Sistemas de Informação Automatizada (MAIS).

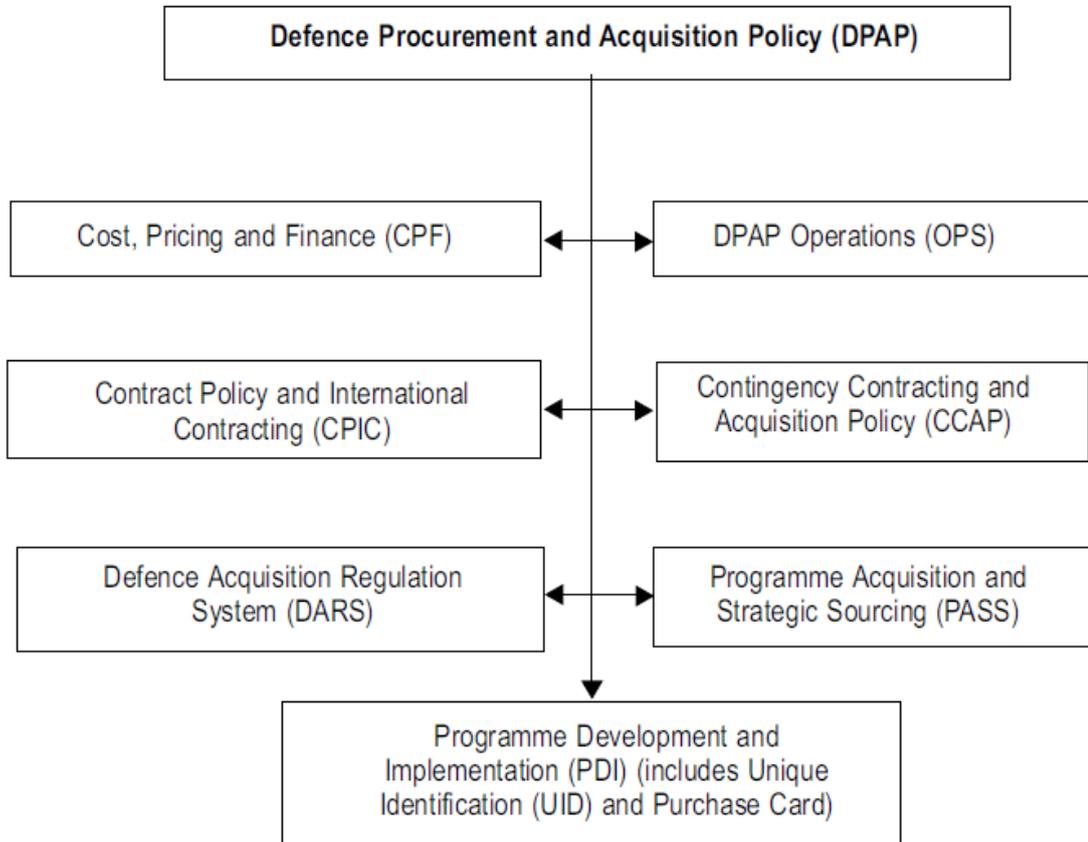


Figura 10 – Organização do escritório da DPAP

Fonte: SUMAN (2013, p. 356)

Os comitês são assessorados por grupos de trabalho subordinados ao Escritório do Secretário Defesa conhecido como equipes de produto integrado supervisoras – *Overarching Integrated Product Team* (OIPT).

### 5.1.2 Outros países

O Chile (ARAVENA, 2000), o México (DÍEZ, 2008) e a Nigéria (OMITTOOGUN, 2006) são exemplos de outros países que descentralizam a responsabilidade pela aquisição de produtos defesa para as suas forças armadas.

## 5.2 OBTENÇÃO CENTRALIZADA EM ÓRGÃOS DO GOVERNO

Em muitos países o controle do processo de obtenção de produtos de defesa está centralizado em organizações do governo. Essas instituições têm a responsabilidade de adquirir material de emprego militar que será utilizado pelas Forças Armadas do seu país.

Em alguns casos a organização trabalha sobre a influência do Departamento de Defesa do seu país, mas geralmente ela é independente das instituições militares e possuem orçamento próprio.

Em alguns casos, elas funcionam como departamentos ou agências governamentais independentes. O Reino Unido (SUMAN,2013), a Austrália (AUSTRALIA, 2012), a França (FRANÇA, 2014) e a Índia (ÍNDIA, 2013) estão entre os países que conduzem seu processo de obtenção através de uma única organização governamental.

### 5.2.1 REINO UNIDO

No Reino Unido o processo de obtenção é conduzido por uma única agência conhecida como *Defence Equipment and Support* (DE&S). A Agência é uma entidade comercial independente do Ministério da Defesa. Foi criada em abril de 2007 através da fusão de duas organizações do Ministério da Defesa: a Agência de Obtenção de Defesa (Defence Procurement Agency) e a Organização de Logística de Defesa (Defence Logistics Organisation). O objetivo da fusão foi de criar uma nova organização que integrasse aquisição e a logística. A DE&S é conduzida pelo Chefe de Material de Defesa e é supervisionada pelo Ministério de Tecnologia, Logística e Equipamentos de Defesa. Ela emprega aproximadamente 12.500 pessoas (SUMAN,2013).

### 5.2.2 AUSTRÁLIA

A Organização do Material de Defesa - *Defence Materiel Organisation* (DMO) é agência governamental responsável pelo processo de obtenção de material de

emprego militar. Ela foi criada em 2000 e pertence ao Departamento de Defesa australiano. Em julho de 2005 uma reforma administrativa tornou a DMO uma agência com características especiais. Embora continue fazendo parte da estrutura do Departamento de Defesa, a DMO ganhou maior autonomia, passou a controlar seus próprios recursos orçamentários e seus recursos humanos. A organização é responsável pela compra, suporte Logístico durante todo ciclo de vida, e descarte de sistemas de armamento e materiais de emprego militar utilizados pelas forças de defesa australianas. A DMO emprega cerca de 7000 pessoas (AUSTRALIA, 2012).

### 5.2.3 FRANÇA

Com o objetivo de obter autonomia na produção de defesa. A França adotou um sistema centralizado de obtenção de produtos de defesa em 1961. O modelo francês é único no mundo e é considerado um caso de sucesso. Uma única organização governamental é responsável pelo processo de obtenção de produtos de defesa da França (FRANÇA, 2011). Criada em 1961, ela é reconhecida como Direção-Geral de Armamento. A DGA é a agência que centraliza as atividades do processo de obtenção de produtos de Defesa no âmbito do Ministério de Defesa da França. Ela é responsável pela aquisição de todos os sistemas de armamento e todos os equipamentos militares destinados às Forças Armadas francesas, desde a concepção até a distribuição. Também é responsável por promover as exportações da indústria de defesa francesa. Emprega mais de dez mil e quinhentas pessoas.

A exemplo da Índia, a França adotou um planejamento de defesa quinquenal, conhecido como a Lei de Programação - "*Loi de programmation*".

O planejamento de defesa francês caracteriza-se pelo detalhamento exaustivo. Ele inclui os prazos de obtenção do equipamento e a alocação dos recursos necessários. Dentro da estimativa geral de orçamento elaborada para o período de planejamento de 5 anos, o governo aloca um orçamento anual.

Subordinado ao Ministro da Defesa é designada uma autoridade, com poderes de supervisão geral, para conduzir todos os aspectos dos programas de armamento. Um corpo técnico de elevada qualificação foi criado para supervisionar os requisitos dos modernos sistemas de armas das Forças Armadas francesas. Este

corpo técnico analisa as várias opções e identifica as rotas mais apropriadas para o desenvolvimento do material, o que facilita sobremaneira o processo de obtenção e assegura a rápida adoção do material pelas Forças Armadas.

O sistema demanda uma especial atenção à aderência, aos prazos e às estimativas de custos. Em certo momento, foi percebido que a falha em atender a esses requisitos foi ocasionada primariamente pela falta de expertise da força de trabalho responsável pelas aquisições, envolvimento de múltiplas agências na supervisão das atividades, e deficiências na gestão dos contratos, que abriram brechas para que as empresas contratadas ampliassem os custos dos programas (SUMAN, 2013).

Em resposta a esses desafios, foram implantadas as mudanças necessárias: qualificação de excelência para o pessoal envolvido nas atividades de aquisição, técnicas inovadoras foram desenvolvidas para a elaboração de uma estimativa de custo realista, bem como avaliação de riscos potenciais, o que levou à contenção dos custos. Um procedimento administrativo foi introduzido para identificar e sancionar as pessoas responsáveis por sobreposição irregular de custos.

A Diretoria Geral de Armamento - *Direction générale de l'armement* (DGA) é a agência governamental responsável pela gestão de programas de defesa, desenvolvimento e aquisição de sistemas de armas para as forças armadas francesas. Ele gerencia cerca de 80% dos orçamentos de equipamentos de defesa com o saldo sendo revertido às Forças singulares.

Suas ações se desdobram em três aspectos: no primeiro ela é responsável pelo projeto, aquisição, atenção e avaliação dos sistemas que compõem as Forças Armadas. Seu trabalho abrange todo o ciclo de vida deste programa. Em sua segunda dimensão, a missão já prepara para o futuro, antecipando riscos e ameaças, desenvolvendo e preparando as capacidades industriais e tecnológicas. Finalmente, em sua última dimensão, ela contribui ativamente para promover as exportações de material de defesa.

Além disso, ela é responsável pela supervisão do sistema de armamento, para assegurar sua adequação em todo o ciclo de vida. Possui um corpo qualificado com capacidade de gerenciar riscos que envolvem sistemas de elevada

complexidade e tem desenvolvido métodos únicos para as atividades de avaliação e testes de sistemas complexos.

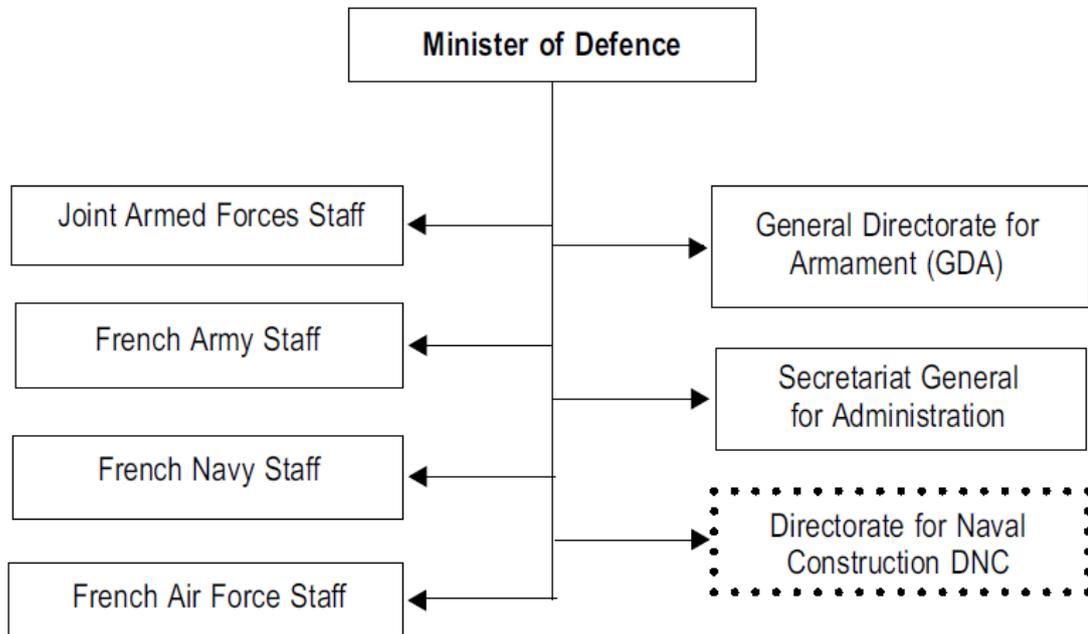


Figura 11 – Organograma do MD Francês

Fonte: SUMAN (2013, p.364)

A DGA é uma organização de grande porte que emprega 12.000 funcionários em unidades distribuídas em 20 locais na França (KAUSAL, 1999).

Ela atua como um catalisador do desenvolvimento econômico francês e das exportações da indústria de defesa francesa. Possui 80 programas de armamento em andamento.

Alguns resultados alcançados por ela (<https://www.defense.gouv.fr/dga/>):

- a) 10,8 bilhões de euros em contratos para o equipamento de exércitos em 2016;
- b) investimento de 804 milhões de euros em pesquisa de defesa em 2016; e
- c) volume de Exportações: 14 bilhões de euros em encomendas para exportação em 2016

A DGA tem desenvolvido parcerias público-privadas altamente produtivas e elaborou uma inovadora metodologia financeira para a execução de seu orçamento.

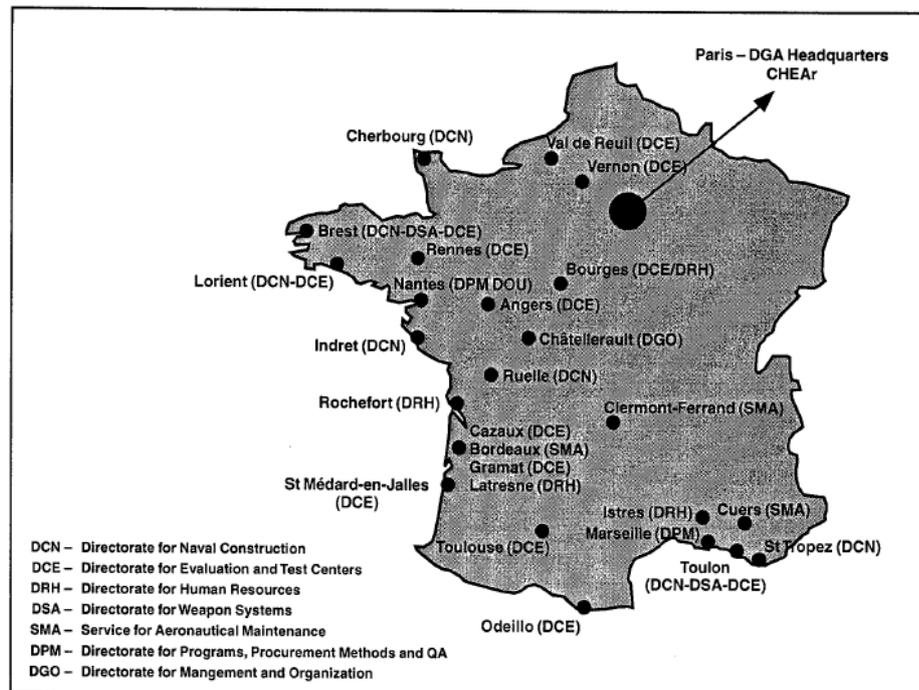


Figura 12 – Articulação da DGA no território francês

Fonte: KAUSAL(1999, p. 1-53)

Seu efetivo é composto por militares e pessoal civil com expertise operacional e técnica, com um corpo técnico de engenheiros de armamento altamente qualificado o que lhe permite alcançar resultados que mantêm a instituição num patamar de liderança neste tipo de atividade.

As funções da DGA estão organizadas em diretorias. Elas possuem as seguintes responsabilidades: monitorar atividades de pesquisa, conduzir desenvolvimento tecnológico, preparar os programas para desenvolvimento, assegurando consistência técnica, interoperabilidade com os sistemas das Forças Armadas, supervisão da pesquisa e desenvolvimento dos programas de mísseis táticos, da Força Terrestre, da Marinha e da Força Aérea.

A DGA possui uma rede de centros de teste avaliação que lhe permitem avaliar e testar equipamentos e tecnologias de emprego militar. Além disso, supervisiona o funcionamento de escolas de Engenharia, como a Escola Politécnica - *École Polytechnique* - que está subordinada ao Ministério da Defesa.

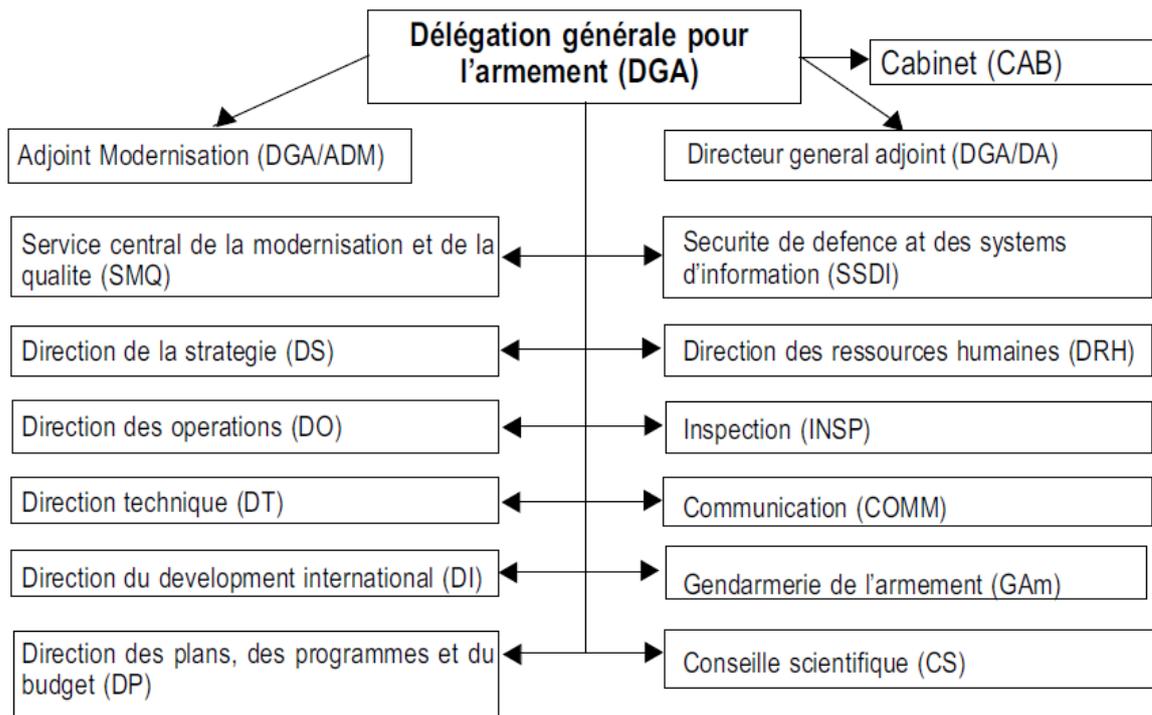


Figura 13 – Organograma da DGA

Fonte: SUMAN, (2013, p. 365)

No sistema francês, o processo de obtenção de produtos de defesa está dividido nas seguintes fases, caracterizadas pelo tipo de trabalho realizado :

a) Fase de preparação: fase em que ocorre a elaboração dos requisitos operacionais, as propostas de solução preliminar são avaliadas com relação ao seu risco, efetividade de custo, e implicações para o custo do ciclo de vida.

b) Fase de avaliação de viabilidade: um estudo de viabilidade preliminar é submetido à avaliação do comitê executivo permanente e em seguida segue para aprovação do ministro da defesa. Esse estudo avalia se os requisitos militares são atendidos pela proposta ainda que em termos Gerais.

c) Fase de definição: nesta fase a responsabilidade cabe ao gerente de programa. Ela inicia quando uma ou mais abordagens propostas satisfazem a necessidade militar e tem potencial para prosseguir em desenvolvimento. Durante esta fase os requisitos militares são refinados, incluindo aí a necessidade para apoio

logístico, treinamento, especificação técnica, prazos, custos e condições para a produção industrial.

d) Fase de desenvolvimento: uma vez que tenha sido identificado um sistema que funcione como solução para a necessidade militar e atenda aos requisitos estabelecidos, inicia-se a fase de desenvolvimento. Nesse instante, o DGA compromete-se com produção do equipamento, ainda que em lote piloto parcial. Esta fase conclui-se com a entrega do produto completo, acompanhado do necessário treinamento e suporte logístico integrado. SUMAN, (2013)

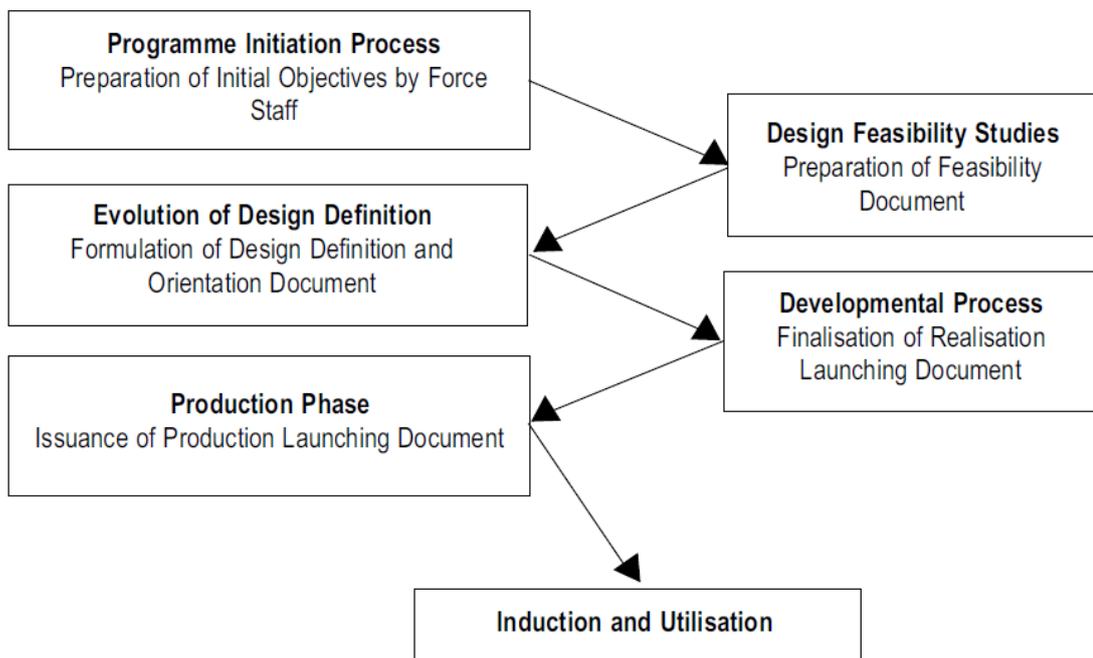


Figura 14 – Fluxo do processo de obtenção na França

Fonte: SUMAN (2013, p.367)

#### 5.2.4 ÍNDIA

Na Índia o processo é administrado por uma organização governamental central conhecida como Conselho de Aquisição de Defesa - Defence Acquisition Council (DAC), que foi criado em 2001. O DAC supervisiona todo processo de aquisição e obtenção de produtos defesa para as forças armadas indianas e é parte

do Ministério de Defesa da Índia. As decisões do Conselho são implementadas em três comitês: o Comitê de Obtenção de Defesa, o Comitê de Produção de Defesa e o Comitê de Pesquisa e Desenvolvimento de Defesa. O primeiro é o único que trabalha especificamente com aquisições de defesa para as forças armadas. Os demais atendem às necessidades de defesa de espectro mais amplo. Em 2013 foi atualizado o procedimento de obtenção de produtos de defesa da Índia, documento que define as funções e as atribuições do Comitê de Obtenção de Defesa. (INDIA, 2013).

### 5.2.5 OUTROS PAÍSES

Muitos países conduzem a obtenção de produtos de defesa através de agências ou departamentos governamentais singulares podemos citar a China, Dinamarca, Alemanha, Itália, Coréia do SUL e Espanha.

O Japão (KELLY, 2014) também planeja estabelecer uma agência de obtenção de produtos de defesa, em separado, seguindo o modelo do DGA francês (KAPSTEIN, 2009). A Rússia, por outro lado, está saindo deste modelo e concentrando o processo de obtenção dentro do Ministério de Defesa (RUSSIA, 2014).

### 5.3 OBTENÇÃO EM ORGANIZAÇÕES CIVIS

Em alguns países a execução do processo de obtenção de produtos de defesa é feita mediante contrato com organizações civis que podem ser empresas estatais ou do setor privado. Este é o caso que ocorre na Suíça, Suécia e África do Sul.

#### 5.3.1 SUÍÇA

Na Suíça, o processo de obtenção de produtos de defesa está sob a responsabilidade de uma organização independente conhecida como *Armasuisse*. (<https://www.ar.admin.ch/en/home.html>).

Ela opera de forma autônoma e independente das Forças Armadas. A organização responde diretamente ao Departamento de Defesa, Proteção Civil e Esportes - *Swiss Department of Defence, Civil Protection and Sports* (DDPS) (SUÍÇA, 2010). A origem da *Armasuisse* remonta ao ano de 1968, quando o governo suíço decidiu centralizar a obtenção do produto defesa em um única organização governamental: the *Gruppe für Rüstungsdienste* (Defence Procurement Agency), or GRD.

Esse sistema foi estabelecido depois que problemas técnicos e excedentes orçamentários superaram, em muito, os limites pré-estabelecidos nos projetos de grande porte geridos pelas Forças Armadas suíças na década de 60. O governo suíço concluiu que os serviços armados do país – os quais até aquele momento tinham conduzido todas as aquisições de seu material de defesa – não mais possuíam a capacidade de gerenciar de forma adequada a obtenção de modernos sistemas de armas de elevada complexidade e sofisticação (AUGER, 2014).

O GRD foi reorganizado sobre o formato *Armasuisse* no ano de 2000. A principal razão para a reorganização foi a fusão, em 1999, de várias fábricas de armamento de propriedade do governo. Essas eram gerenciadas inicialmente pelo GRD e, na reorganização, foram agrupadas em uma nova companhia de tecnologia de defesa, também estatal, conhecida como RUAG (<https://www.ruag.com/en>). A *Armasuisse* emprega cerca de 1000 pessoas.

### 5.3.2 SUÉCIA

Na Suécia, a *Försvarets Materielverk* (Swedish Defence Materiel Administration) ou FMV foi estabelecida em 1968, como autoridade civil independente, que responde ao governo sueco (SUÉCIA, 2016). A FMV trata diretamente com o *Försvarsdepartementet* - Departamento de Defesa sueco e fornece sistemas de armamento e equipamento militar para as Forças Armadas suecas. Ela também executa serviços de obtenção de produtos de defesa para a Guarda Costeira, a Polícia e a Agência de Gestão de Emergências Suecas. FMV também assessora a indústria de defesa na promoção de exportações e representa o governo Sueco em matérias internacionais relacionados à obtenção de produtos

defesa e cooperação em materiais de defesa. A organização é liderada por um comitê de diretores, diretamente responsável perante o governo Sueco. O comitê reúne-se 5 vezes por ano. As operações diárias são executadas por um diretor-geral. A FMV tem uma força de trabalho de cerca de 3000 empregados.

### 5.3.3 ÁFRICA DO SUL

Na África do Sul o processo de obtenção de produtos de defesa é administrado por uma companhia estatal, conhecida como Corporação de Armamentos da África do Sul - *the Armaments Corporation of South Africa Ltd.* (ARMSCOR), criada em 1948. A ARMSCOR é gerenciada e controlada por um comitê de diretores que opera sobre a liderança de um presidente, o qual por sua vez, responde diretamente ao Ministro da Defesa. (ÁFRICA DO SUL, 2017).

## 5.4 ASPECTOS RELEVANTES

As boas práticas observadas nas nações estudadas foram forjadas por décadas de execução, avaliação e reformas do processo de obtenção. Nesse período as forças armadas desses países tiveram envolvidos em operações militares em várias partes do mundo. É justo considerar que para um país que está iniciando a implantação de um processo de obtenção conjunto é válido o estudo dessas experiências, desde que seja tomado o devido cuidado da adequada adaptação à realidade nacional.

Destaca-se a formalização do processo de obtenção em diretrizes e normas pormenorizadas e amadurecidas em anos de experiência, com atividades de pesquisa, desenvolvimento e aquisição de material.

A ampla publicidade das normas permite o alinhamento de esforços e contribui para a capacitação dos profissionais envolvidos, além de promover a transparência dos atos administrativos.

O processo formalizado permite atribuição e apuração de responsabilidades relativas à observância de limites orçamentários e de prazos de execução de projetos.

A estrutura organizacional definida nos processos observa a existência de equipes de dedicação exclusiva à atividade de obtenção de produtos de defesa.

Os processos definidos se beneficiam da qualificação da força de trabalho, que é altamente capacitada em áreas de engenharia de sistemas e gestão de projetos e de processos o que maximiza a produtividade e a eficiência dos resultados.

O processo inicia com elaboração de requisitos conjuntos, o que demanda uma capacitação específica, a existência de um corpo de conhecimentos e a definição de uma doutrina de trabalho conjunto, que sejam amplamente divulgados e aplicados por todos os profissionais envolvidos.

## 6. POLÍTICA E DIRETRIZ DE OBTENÇÃO DE PRODUTOS DE DEFESA

### 6.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste capítulo serão discutidos a política de obtenção conjunta de produtos de defesa e a elaboração de uma proposta de diretriz do processo de obtenção conjunta de produtos de defesa. A Portaria Normativa Nº 15/MD, de 4 de abril de 2018 aprova a Política de Obtenção de Produtos de Defesa - POBPRODE para a administração central do Ministério da Defesa e para as Forças Armadas (BRASIL, 2018).

Com relação à obtenção conjunta de PRODE de interesse do Ministério da Defesa e das Forças Armadas, a Portaria estabelece que deverá ser implantada uma sistemática padronizada, mediante a elaboração de uma diretriz de obtenção conjunta.

Como fruto do trabalho realizado por equipes do Ministério da Defesa e das Forças Armadas, foram delineados, já no decorrer de 2017, estudos que produziram propostas para a Diretriz de obtenção conjunta e uma Diretriz de gestão conjunta de ciclo de vida para produtos de defesa e materiais de emprego militar. Neste capítulo serão apresentadas as principais ideias discutidas pelo grupo de trabalho coordenado pelo Ministério da Defesa e que integraram a proposta de Diretriz de obtenção de produtos de defesa <sup>1</sup>.

O primeiro ponto a ser destacado é de que a POBPRODE aqui discutida abrange a Administração Central do Ministério da Defesa e a estrutura organizacional das Forças Armadas, ou seja, trata-se de uma política setorial de defesa para o tema. A ideia é de que os órgãos da Administração Pública direta, que fazem parte da estrutura organizacional do MD e as FFAA, deverão observar, nos seus planejamentos de obtenção, processos alinhados com as orientações estratégicas fixadas nesta Política, de forma a contribuir com a padronização de procedimentos para a obtenção de PRODE.

Dessa forma, cabe ao Ministério da Defesa a responsabilidade pela coordenação e condução das ações estratégicas decorrentes desta Política.

---

<sup>1</sup> O autor integrou o grupo de trabalho coordenado pela SEPROD/MD que produziu a proposta de diretriz de obtenção de produtos de defesa durante o ano de 2017.

É o que preconiza a Estratégia Nacional de Defesa ao estabelecer que:

A formulação e a execução da política de obtenção de produtos de defesa serão centralizadas no Ministério da Defesa, sob a responsabilidade da Secretaria de Produtos de Defesa (SEPROD), admitida delegação na sua execução. (BRASIL, 2012a)

Compete à SEPROD assessorar na formulação e atualização das seguintes políticas, além de acompanhar sua execução:

- a) Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação de Defesa, visando ao desenvolvimento tecnológico e à criação de novos produtos de defesa;
- b) Política Nacional da Indústria de Defesa; e
- c) Política de Obtenção de Produtos de Defesa. (BRASIL, 2012)

A SEPROD normaliza e supervisiona as ações relativas ao controle das importações e exportações de produtos de defesa, e representa o Ministério da Defesa perante outros ministérios em fóruns nacionais e internacionais que envolvam produtos de defesa e nos assuntos ligados a ciência, tecnologia e inovação.

Atua junto ao Governo Federal para estabelecer normas especiais de incentivo à indústria de defesa, no tocante a compras de produtos e contratações, de modo a promover seu desenvolvimento e fomentar maior competitividade no mercado internacional.

Trabalha, ainda, na supervisão e fomento das atividades de tecnologia industrial básica de interesse comum das Forças Armadas; supervisiona as atividades de ciência, tecnologia e inovação que visem ao desenvolvimento e à industrialização de novos produtos de defesa e supervisiona as atividades de obtenção de informações de tecnologia militar e do Sistema Militar de Catalogação — o SisMiCat.

A SEPROD é ainda responsável pelos seguintes órgãos:

a) O Departamento de Produtos de Defesa (DEPROD), que propõe ao Secretário de Produtos de Defesa as normas para a classificação dos produtos de defesa e duas das empresas estratégicas de defesa e das empresas com capacitação dual, os requisitos especiais que deverão ser atendidos pelos produtos de defesa para ser classificados como estratégicos, critérios e procedimentos para contratação e aquisição de produtos de defesa e cláusulas de capacitação industrial e de compensação comercial e industrial. Exerce, também, o controle sobre o ciclo de vida dos produtos de defesa e sobre as empresas estratégicas de defesa.

b) O Departamento de Ciência e Tecnologia Industrial (DECTI), que coordena e acompanha atividades de certificação, de metrologia e de normatização e proteção por patentes de interesse da defesa, propõe cláusulas de transferência de tecnologia e compensação tecnológica, coordena ações e propõe aperfeiçoamentos para medidas de compensação tecnológica, gerencia o processo de transferência de tecnologia para a base industrial de defesa, fomenta e acompanha o desenvolvimento, industrialização e produção de novos produtos e de tecnologia na área de defesa, e

c) O Departamento de Catalogação (DECAT), que propõe bases para formulação e atualização da política nacional de catalogação e acompanha a sua execução, desempenha funções de órgão normativo e supervisiona o sistema militar e nacional de catalogação, participa das discussões e da elaboração de acordos nacionais e internacionais na área de catalogação.

A SEPROD é subordinada à Secretaria-Geral (SG) e na formulação e no acompanhamento da execução da Política de Obtenção de Produtos de Defesa (POBPRODE) trabalha em articulação com o Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (EMCFA), conforme será detalhado adiante. O organograma do MD está apresentado na Figura 15.

A POBPRODE será o documento de mais alto nível para nortear o fluxo ordenatório do processo de obtenção de PRODE, até a sua entrega ao MD ou à Força Singular (FS) demandante.

É oportuno enfatizar que as modalidades de obtenção de PRODE tratadas no texto da Política são, estritamente, as de aquisição, desenvolvimento e modernização.

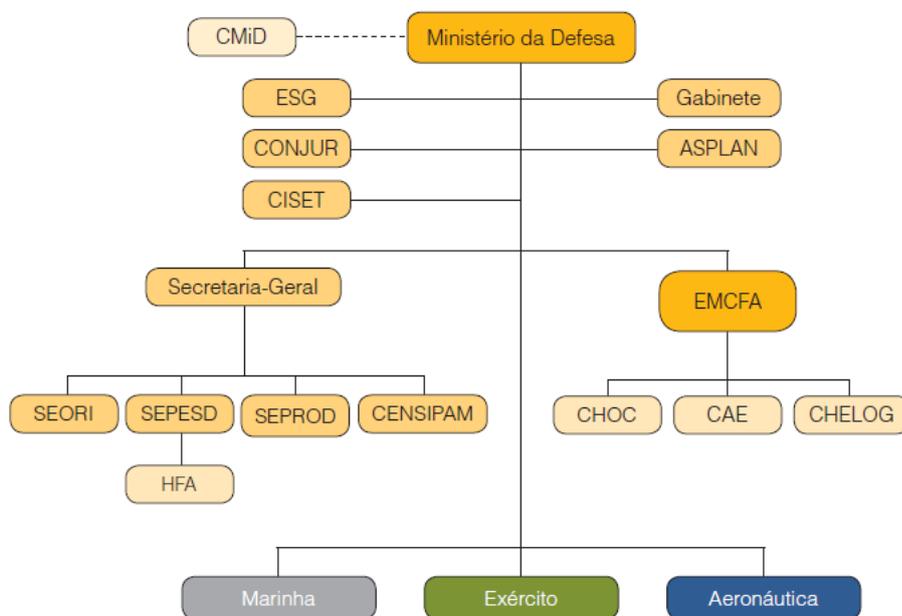


Figura 15 – Organograma do Ministério da Defesa

Fonte: Brasil, LBDN (2012b, p.58)

Entende-se como Aquisição a modalidade de obtenção que se refere à compra ou contratação de um PRODE já existente no mercado.

A modalidade de obtenção que abrange modificação introduzida no PRODE, ou sua total substituição, com a finalidade de atualizá-lo e readequá-lo às necessidades operacionais caracteriza a Modernização.

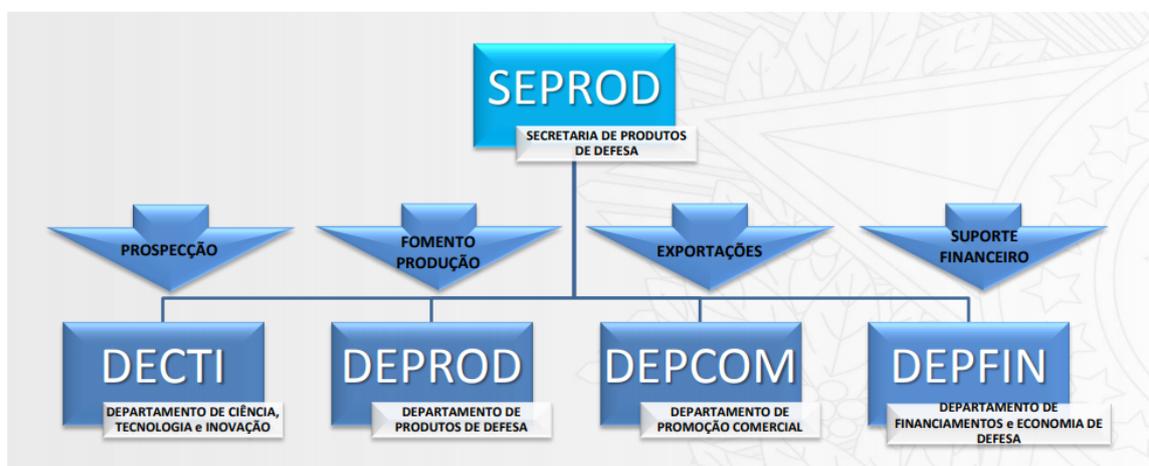


Figura 16 – Organograma da SEPROD

Fonte: Brasil, LBDN (2012b, p.58)

Por sua vez, o Desenvolvimento é entendido como a modalidade de obtenção que abrange a condução de atividades de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), visando aumentar as maturidades tecnológicas e produtivas e reduzir riscos, possibilitando que o projeto de um produto alcance um estado no qual esteja pronto para entrar em fase de produção.

## 6.2 OBJETIVO E ORIENTAÇÕES ESTRATÉGICAS DA POPRODE

O objetivo da Política é assegurar que as obtenções de PRODE estejam alinhadas com os interesses estratégicos nacionais preconizados na Estratégia Nacional de Defesa (END), Política Nacional de Defesa (PND) e Livro Branco da Defesa Nacional (LBDN).

A PND preconiza que os setores governamental, industrial e acadêmico, voltados à produção científica e tecnológica e para a inovação, devem contribuir para assegurar que o atendimento às necessidades de produtos de defesa seja apoiado em tecnologias sob domínio nacional obtidas mediante estímulo e fomento dos setores industrial e acadêmico. E ainda que a capacitação da indústria nacional de defesa, incluído o domínio de tecnologias de uso dual, é fundamental para alcançar o abastecimento de produtos de defesa (BRASIL, 2012c).

Em conformidade com a END, cabe ao setor estatal de produtos de defesa a missão de operar no teto tecnológico, desenvolvendo as tecnologias que as empresas privadas não possam alcançar ou obter, a curto ou médio prazo, de maneira rentável (BRASIL, 2012a).

Nos setores estratégicos – o espacial, o cibernético e o nuclear – as parcerias com outros países e as compras de produtos e serviços no exterior devem ser compatibilizadas com o objetivo de assegurar espectro abrangente de capacitações e de tecnologias sob domínio nacional (BRASIL, 2012a).

O LBDN estabelece dentre as novas capacidades consideradas prioritárias para consolidação do Exército a interoperabilidade (com as demais Forças Singulares) e a obtenção de produtos de defesa vinculados às capacidades operacionais (BRASIL, 2012b).

Para atingir seu objetivo, a POBPRODE contempla algumas orientações estratégicas nas seguintes áreas específicas: a obtenção baseada em capacidades militares; a abrangência da sistemática de obtenção de PRODE; a obtenção conjunta de PRODE; a capacitação dos recursos humanos envolvidos na obtenção; e o fomento à Base Industrial de Defesa (BID).

### 6.2.1 DA OBTENÇÃO BASEADA EM CAPACIDADES MILITARES

No nível estratégico o conceito de capacidade militar representa a aptidão de uma Força Armada para executar as operações que lhe cabem como instrumento da expressão militar do poder nacional.

O catálogo de Capacidades do Exército Brasileiro indica que a capacidade militar terrestre (CMT) é constituída por um grupo de capacidades operativas com ligações funcionais, reunidas para que os seus desenvolvimentos potencializem as aptidões de uma força para cumprir determinada tarefa dentro de uma missão estabelecida (BRASIL, 2015).

A Capacidade Operativa (CO) é a aptidão requerida a uma força ou organização militar, para que possam obter um efeito estratégico, operacional ou tático. É obtida a partir de um conjunto de sete fatores determinantes, inter-relacionados e indissociáveis: Doutrina, Organização (e/ou processos), Adestramento, Material, Educação, Pessoal e Infraestrutura - que formam o acrônimo DOAMEPI.

No âmbito da atuação conjunta, constituem orientações estratégicas quanto à obtenção baseada em capacidades militares:

- a) consolidar, no nível estratégico, a aptidão de cada força singular para executar as operações que lhe cabem como instrumento da expressão do poder nacional;
- b) apresentar soluções de PRODE, voltadas para as capacidades militares atribuídas a cada FS e ao MD, que considerem as conjunturas nacional e internacional, as potenciais ameaças ao país e o grau de risco associado a essas ameaças;
- c) estimular a interoperabilidade operacional e logística das FA; e

d) promover ações, quando necessário, que concorram para o estabelecimento de programas de obtenção de médio e longo prazos para as FA.

### 6.2.2 ABRANGÊNCIA DA SISTEMÁTICA DE OBTENÇÃO DE PRODE

Neste tema foram consideradas as seguintes orientações estratégicas para a obtenção de PRODE:

a) o início do processo com o levantamento das necessidades operacionais, observando o alinhamento ao planejamento estratégico a ser realizado pelo MD e pelos Estados-Maiores das FS, a fim de alcançar a interoperabilidade;

b) a análise das diversas alternativas, considerando uma obtenção conjunta ou não, nacional ou em parcerias com outros países, seja ela por aquisição, desenvolvimento ou modernização (ou uma combinação destas), com a finalidade de se obter uma solução que satisfaça às necessidades operacionais, atingindo-se as capacidades militares necessárias;

c) a observância, na seleção do PRODE ao encargo das FS, à legislação em vigor e às boas práticas do gerenciamento de riscos, controle de qualidade, testes e avaliações prévias, engenharia de sistemas, gerenciamento de processos e de requisitos;

d) o encerramento da obtenção com a entrega do PRODE ao MD ou à FS demandante;

e) para intensificar o uso do conceito de interoperabilidade, quando se tratar de assuntos afetos à obtenção de PRODE, deverá ser estimulada a padronização de conceitos, doutrinas, procedimentos, sistemas e materiais entre as FA.

### 6.2.3 OBTENÇÃO CONJUNTA DE PRODE

Em relação à obtenção conjunta de PRODE de interesse do MD e das FA, deverá ser implantada uma sistemática padronizada, mediante a elaboração de uma diretriz de obtenção conjunta.

A Diretriz deve tratar dos seguintes temas, dentre outros que afetam o cumprimento do fluxo de atividades do processo conjunto a ser estabelecido:

- a) análise das capacidades, de modo a suprir necessidades operacionais atuais ou emergentes;
- b) descrição da concepção de emprego do PRODE, a partir dos pontos de vista do MD e das FA, enfatizando a interoperabilidade;
- c) definição de requisitos operacionais, que traduzam a necessidade operacional numa linguagem específica de requisitos; e
- d) estudo de viabilidade que evidencie as possíveis soluções para a necessidade operacional, tendo em vista a aplicabilidade, a praticabilidade, a aceitabilidade e a oportunidade, considerando os riscos, os prazos, o custo-benefício, dentre outras variáveis.

No âmbito das Ações Estratégicas Setoriais de Defesa, nas atividades do processo conjunto estabelecido na diretriz, caberá ao MD tratar, dentre outros, dos seguintes temas:

- a) a análise das possibilidades de participação da BID no processo de obtenção de PRODE, avaliando as competências tecnológicas atuais e as capacidades industriais presentes;
- b) a consolidação das especificações operacionais estabelecidas conjuntamente pelas FS e pelo EMCFA, para o emprego de um determinado PRODE;
- c) a otimização das ações orçamentárias pertinentes, a fim de viabilizar as obtenções conjuntas de PRODE; e
- d) a designação da FS executora do processo de seleção.

#### 6.2.4 A CAPACITAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS ENVOLVIDOS NA OBTENÇÃO

A capacitação dos recursos humanos envolvidos no processo de obtenção conjunta deve observar as seguintes orientações estratégicas:

- a) a qualificação dos recursos humanos do MD e das FA, adequando-os às inovações associadas à sistemática de obtenção de PRODE, cabendo ainda a

execução de ações que promovam a retenção do material humano no exercício das respectivas funções;

b) a preparação das FFAA para atuarem em conjunto na obtenção de bens e sistemas considerados PRODE e que sejam necessários a mais de uma Força, incentivando os processos de obtenção conjunta; e

c) atuação, quando necessário, junto aos segmentos governamentais, acadêmicos e industriais, a fim de permitir a troca de informações e o desenvolvimento de competências específicas.

#### 6.2.5 O FOMENTO À BASE INDUSTRIAL DE DEFESA

A END preconiza a reorganização da Base Industrial de Defesa, de acordo com as seguintes diretrizes (BRASIL, 2012a):

a) prioridade ao desenvolvimento de capacitações tecnológicas independentes;

b) subordinação das considerações comerciais aos imperativos estratégicos;

c) evitar que a Base Industrial de Defesa polarize-se entre pesquisa avançada e produção rotineira;

d) usar o desenvolvimento de tecnologias de defesa como foco para o desenvolvimento de capacitações operacionais.

Por sua vez a POBPRODE constituiu as seguintes orientações estratégicas quanto ao fomento à BID:

a) assegurar que as obtenções de PRODE atendam, no que couber, ao que dispõe a Lei nº 12.598, de 21 de março de 2012, que estabelece normas especiais para as compras, contratações e desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa, e dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa (Lei da BID). Bem como atender ao disposto nos Decretos de regulamentação da lei - Decretos nº 7.970, de 28 de março de 2013, e nº 8.122, de 16 de outubro de 2013, e demais documentos legais correlatos;

b) estímulo ao envolvimento coordenado do MD, das FS, da BID, das organizações de direito privado associadas e de Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICT), sobre as quais dispõe a Lei nº 10.973, de 2 de

dezembro de 2004 que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, desde a concepção de futuras necessidades do setor de defesa até o desenvolvimento de novas tecnologias;

c) contribuição para o fortalecimento da BID, a fim de que esta conquiste autonomia em tecnologias e processos produtivos indispensáveis à defesa; e

d) estímulo, nas obtenções conjuntas, à participação de médias, pequenas e micro empresas, a título de fomento, nos termos da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, que institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte.

#### 6.2.6 ESTRUTURAS ORGANIZACIONAIS

A POBPRODE impõe às forças singulares a missão de estabelecer estruturas organizacionais especializadas em obtenção de PRODE, com recursos humanos capacitados e preparados para atuarem em conjunto na obtenção de bens e sistemas considerados PRODE e que sejam necessários a mais de uma Força.

Neste momento cabe a observação de que não foi prevista a criação de uma estrutura especializada no âmbito do MD que venha a coordenar de forma centralizada as atividades de obtenção conjunta. Este ponto será melhor explorado no próximo capítulo.

#### 6.3 DIRETRIZ DE OBTENÇÃO CONJUNTA

A proposta de Diretriz de Obtenção Conjunta de Produtos de Defesa e de Sistemas de Defesa no âmbito do Ministério da Defesa tem a finalidade de estabelecer um processo analítico conjunto para a obtenção de produtos de defesa (PRODE) e de sistemas de defesa (SD) a ser executado pelas forças singulares e pelos órgãos subordinados ao MD, tendo em vista a necessidade de coordenação de projetos comuns, além de propiciar a INTEROPERABILIDADE entre as FFAA e o fomento à base industrial de defesa (BRASIL,2017).

O documento encontra-se em fase de análise no âmbito do MD e foi estabelecido no decorrer de 2017 por um grupo de trabalho (GT), com integrantes do Ministério e das três FA num esforço coordenado pela SEPROD.

Uma das primeiras questões enfrentadas pelo GT foi a do estabelecimento de Categorias de Obtenção Conjunta. O conceito de Categorias visa estabelecer *a priori* aquelas situações que deverão ser submetidas ao processo de obtenção conjunta.

Tomando como referência de estudo os critérios contidos na instrução normativa DoDI 5000.02 pode-se definir que Categorias de Obtenção - Acquisition Category (ACAT) são: Categorias estabelecidas para facilitar a tomada de decisão e a execução descentralizadas e o cumprimento dos requisitos impostos no arcabouço normativo. As categorias determinam o nível de revisão, a autoridade decisora e os procedimentos aplicáveis em cada caso (DAU, 2017).

O GT concluiu que a definição deste tópico seria realizada após a execução de um Projeto Piloto de aquisição conjunta. Experiência que trará maior grau de maturidade para a etapa de categorização.

O texto da proposta está organizado em formato de Portaria de Aprovação e seus respectivos anexos, conforme o seguinte quadro:

<b>Diretriz de Obtenção Conjunta (Proposta)</b>	
<b>Anexos da Diretriz</b>	<b>Tema</b>
A	Definições
B	Processo de Obtenção Conjunta
C	Conceito de Operações (CONOPS)
D	Requisitos Operacionais (ROP)
E	Estudo de Viabilidade (EV)
F	Análise da Base Industrial de Defesa (ABID)
G	Requisitos Operacionais Conjuntos (ROC)
H	Instrução de Obtenção Conjunta (IOC)
I	Gerenciamento de Riscos

Quadro 1 – Organização da Diretriz de Obtenção Conjunta

Fonte: O Autor.

O objetivo desta seção é de apresentar as características do Processo de Obtenção Conjunta, contido no anexo B da proposta de Diretriz. Essas características indicarão as necessidades de estruturas organizacionais, de capacitação e de alocação de pessoal, fatores que servirão de apoio à execução do processo.

### 6.3.1 O PROCESSO DE OBTENÇÃO DE PRODE/SD

Conforme ilustrado na Figura 17, o processo de obtenção de PRODE/SD no âmbito do MD foi organizado em 05 (cinco) Subprocessos e 01 (um) Subprocesso Especial:

- a) 1º Subprocesso – Concepção e Categorização;
- b) 2º Subprocesso – Viabilidade da Obtenção Conjunta;
- c) 3º Subprocesso – Ratificação do ROC;
- d) 4º Subprocesso – Ratificação da Obtenção Conjunta;
- e) 5º Subprocesso – Instrução de Obtenção; e
- f) Subprocesso Especial – Ratificação da Obtenção Especial.

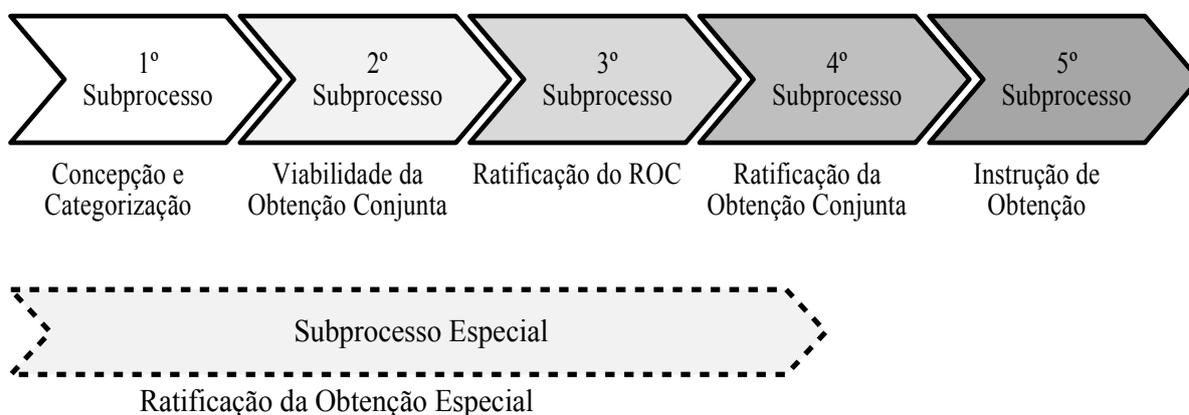


Figura 17 – Subprocessos do Processo de Obtenção

Fonte: BRASIL (2017, Anexo B, p 2)

### 6.3.2 CONCEPÇÃO E CATEGORIZAÇÃO

Este primeiro subprocesso inicia-se numa primeira etapa com a elaboração de uma Necessidade Operacional (NOP), que pode surgir a partir de iniciativa do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (EMCFA) ou do Estado-Maior (EM) de uma das Forças Singulares (FS). A Figura 18 representa o 1º Subprocesso.

A NOP é o documento que formaliza as carências ou deficiências constatadas, cuja superação, para desempenho da missão, depende do fornecimento de um novo sistema ou material, ou de modificações em um já existente.

Decorrente dessa NOP, o Estado-Maior (EM) de uma das FS, designado pelo EMCFA, ou o Estado-Maior (EM) da FS que emitiu a NOP, irá elaborar três documentos: o conceito de operações (CONOPS) da FS, os requisitos operacionais (ROP) e o estudo de viabilidade (EV) do Projeto.

O Conceito de Operações (CONOPS) é o documento que contém a declaração escrita ou gráfica das premissas ou intenções do emprego de um PRODE/SD, no que diz respeito a uma operação ou série de operações conjuntas ou singulares, sendo elaborado para dar uma visão global das possibilidades de emprego.

O ROP é o documento decorrente de uma Necessidade Operacional, que apresenta a descrição inicial das características de desempenho que o sistema ou material deverá apresentar, em termos qualitativos e quantitativos, levando em conta a sua missão ou aplicação e a sua segurança em serviço.

O EV apresentará as informações sobre os riscos avaliados, prazos, alternativas, custos e subsídios relacionados ao ciclo de vida do PRODE/SD. Além disso, poderão ser realizados os primeiros contatos formais com as empresas ou Governos interessados usualmente mediante a elaboração de um documento denominado *Request for Information* – (RFI).

Após a elaboração desses documentos, a Autoridade Decisora do Subprocesso (ADS) da FS realizará a categorização do ROP e, caso este se enquadre na definição do Art. 3º da Diretriz de Obtenção (cuja definição está em fase de estudo), será encaminhado para o Comandante da FS. Caso contrário, o

processo retorna para a sua origem, não precisando, necessariamente, seguir o fluxo estabelecido nesta Diretriz.

Caso ocorra o enquadramento em alguma das Categorias de Obtenção preconizadas no Art. 3º da Diretriz de Obtenção, o Comandante da Força, na sua apreciação, decidirá se a obtenção será de caráter de Urgência ou de Emergência,

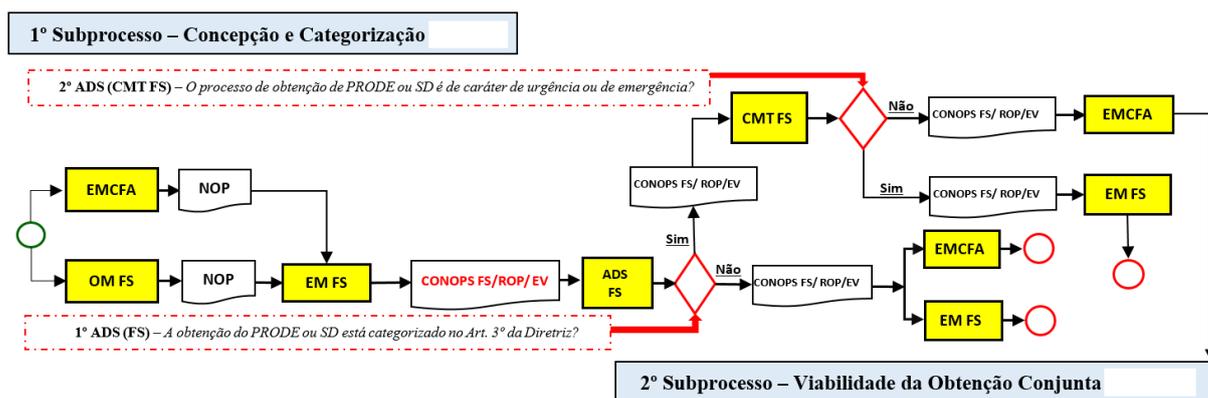


Figura 18 – 1º Subprocesso – Concepção e Categorização

Fonte: Brasil (2017, Anexo B, p 3)

Uma situação caracteriza urgência quando pode comprometer a capacidade operacional ou a segurança da Organização, neste caso a ação corretiva se faz necessária, a fim de evitar um agravamento que possa levar a uma situação de Emergência. Esta, por sua vez, é a situação crítica, perigosa ou fortuita, cuja ação corretiva deva ser imediata, a fim de evitar iminentes prejuízos ou comprometimentos à capacidade operacional ou à segurança da Organização, de pessoas, instalações, obras, serviços, equipamentos e outros bens patrimoniais públicos.

Caso não seja situação urgente ou de emergência, o trâmite do processo seguirá para o EMCFA, o qual dará início ao 2º Subprocesso. No casos de Urgência ou de Emergência, o processo será remetido ao EM da FS, que coordenará a obtenção de acordo com as orientações do Comandante da Força, e este informará sua decisão ao Ministério da Defesa.

No âmbito do EMCFA a avaliação do CONOPS FS, do ROP e do EV será encargo da Chefia de Logística e Mobilização (CHELOG).

### 6.3.3 VIABILIDADE DA OBTENÇÃO CONJUNTA

Neste subprocesso, o CONOPS FS, o ROP categorizado e o EV recebidos pelo EMCFA seguirão para a CHELOG, que coordenará a continuidade do processo.

A CHELOG encaminhará a documentação à Chefia de Operações Conjuntas (CHOC) e solicitará a elaboração do CONOPS MD, que deverá ter um viés do emprego conjunto do PRODE/SD. A CHOC deverá convocar representantes das FS para a elaboração deste documento.

O CONOPS MD embasar-se-á no CONOPS FS, agregando a visão de interoperabilidade do MD e com um viés do emprego conjunto do PRODE/SD.

No contexto da Diretriz de Obtenção, entende-se Interoperabilidade como a capacidade de forças militares nacionais ou aliadas operarem em conjunto, efetivamente, de acordo com a estrutura de comando estabelecida, na execução de uma missão de natureza estratégica ou tática, de combate ou logística, em adestramento ou instrução.

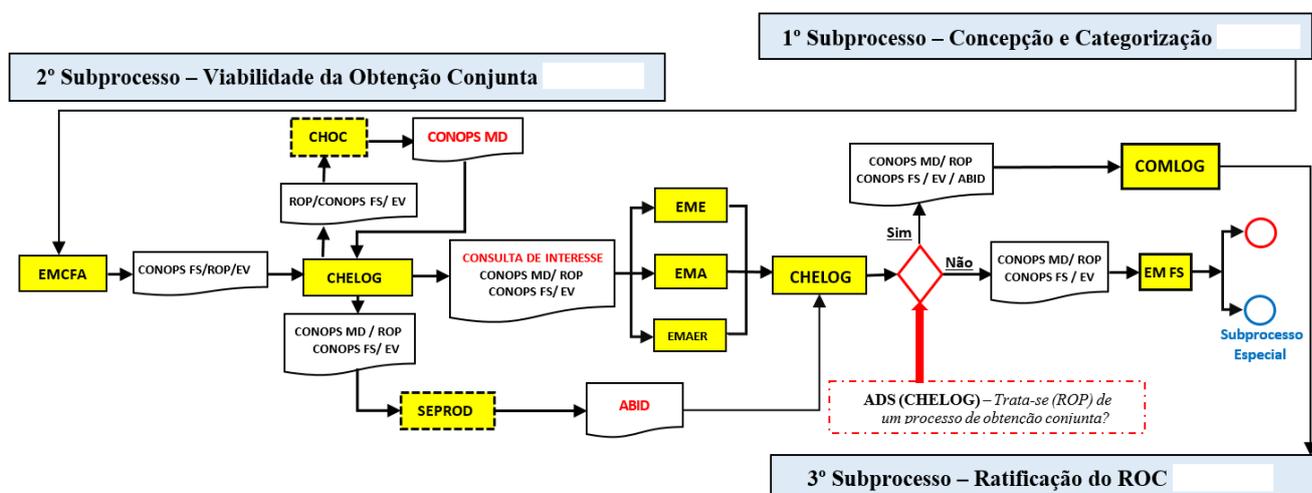


Figura 19 – 2º Subprocesso – Viabilidade da Obtenção Conjunta

Fonte: Brasil (2017, Anexo B, p 5)

Na sequência do processo, a CHELOG encaminhará a documentação à SEPROD, acrescida do CONOPS MD, e solicitará uma Análise da Base Industrial de Defesa (ABID). Esta será elaborada sob a ótica da Base Industrial de Defesa (BID), considerando os objetivos de nacionalização, conteúdo nacional, plano de desenvolvimento e capacitação industrial, plano de transferência de tecnologia e política de compensação.

A ABID fornece à Autoridade Decisora de Subprocesso uma análise da situação atual da Base Industrial de Defesa para um Processo de Obtenção de PRODE/SD. Os seguintes dados são considerados: a) análise de riscos; b) o Nível de Maturidade Tecnológica; c) o Nível de Maturidade Produtiva; d) o Nível de Capacidade Industrial; e e) o Plano de Capacidades Industriais.

A ABID tem como referência inicial o Estudo de Viabilidade, provendo as bases para a emissão de uma Instrução de Obtenção Conjunta.

Em paralelo, os documentos serão encaminhados ao EM da Força originária do projeto para avaliação da obtenção considerando o CONOPS MD, e para os EM das demais FS para avaliação completa, considerando o âmbito, o escopo, a quantidade e a aplicação do respectivo PRODE/SD.

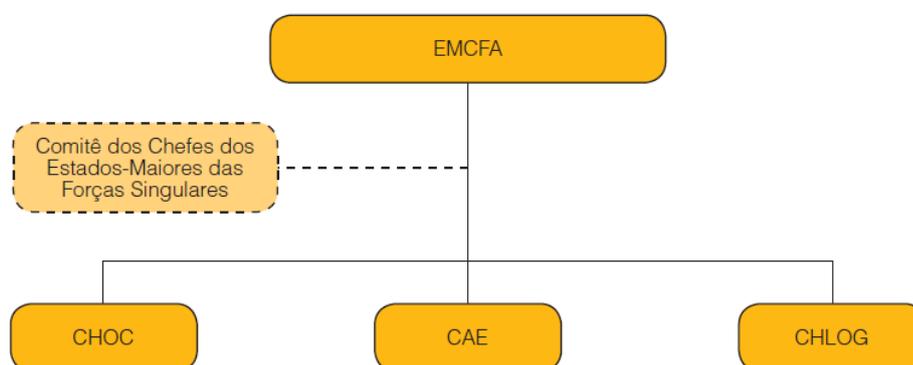


Figura 20 – Organograma do EMCFA

Fonte: Brasil, LBDN (2012b, p.60)

A CHELOG, em articulação com as demais Chefias do EMCFA, de posse das avaliações das FS, da ABID e dos demais documentos pertinentes, analisará e decidirá sobre o prosseguimento do Processo de Obtenção de PRODE/SD, segundo uma das alternativas a seguir:

a) se o ROP for enquadrado como um projeto de obtenção de mais de uma FS, o processo será considerado como um Processo de Obtenção Conjunta e a CHELOG, por meio da Comissão de Logística Militar (COMLOG), conforme Portaria 698/MD, de 03 de dezembro de 2002, e de outros representantes convocados pelo Presidente da COMLOG, coordenará as atividades de elaboração dos Requisitos Operacionais Conjuntos (ROC);

b) se o ROP for enquadrado como um projeto de obtenção de apenas uma FS, o processo retornará àquela Força, a qual desenvolverá ações específicas para sua priorização estratégica, com vistas a posterior obtenção do PRODE ou SD. A FS deverá considerar o CONOPS MD, mesmo sendo uma obtenção singular. Caso a FS entenda que o projeto necessite de uma priorização especial, iniciar-se-á o Subprocesso Especial, conforme será descrito adiante.

Os Requisitos Operacionais Conjuntos (ROC) compõem o documento que consolida as especificações operacionais exigidas pelas FS para a compatibilização e emprego operacional de um determinado PRODE/SD.

#### 6.3.4 RATIFICAÇÃO DO ROC

A COMLOG será responsável pela elaboração do ROC e seu encaminhamento à CHELOG, a qual submeterá os expedientes para a ratificação do Comitê ROC, que é composto pelo CHELOG e os Vice-Chefes do EMA, EME e EMAER. A CHELOG será a Autoridade Decisora desse Subprocesso (ADS).

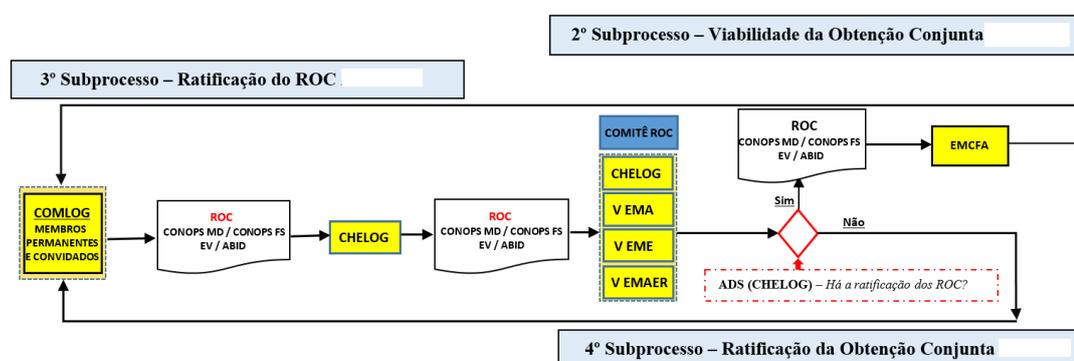


Figura 21 – 3º Subprocesso – Ratificação do ROC

Com a ratificação do ROC, o processo seguirá para o EMCFA, a fim de dar início ao 4º Subprocesso. Caso contrário, o processo voltará para a COMLOG, com as devidas orientações do Comitê, para revisão. A Figura 21 representa o 3º Subprocesso.

#### 6.3.5 RATIFICAÇÃO DA OBTENÇÃO CONJUNTA

No 4º Subprocesso, o Chefe do EMCFA (CEMCFA) irá presidir o Conselho de Ratificação do Processo de Obtenção Conjunta. Esse Conselho, composto também pelo Secretário-Geral (SG) e os Chefes de EM das FS, decidirá sobre a continuidade ou não da obtenção.

Em caso de parecer favorável, o Conselho de Ratificação deliberará, conforme previsto no Manual Técnico do Orçamento (BRASIL, 2018a), sobre a programação orçamentária que custeará o referido processo, pautada nas estimativas de desembolso anual previstas para o projeto, contidas no EV.

A proposta da Instrução de Obtenção Conjunta (IOC), a ser elaborada pelo EMCFA e pela SG, deverá conter o ROC ratificado, a proposta de priorização estratégica de obtenção do PRODE/SD, a proposta de programação orçamentária (orçamento estimado, esfera orçamentária, Órgão/Unidade orçamentária, Função/Subfunção, Programa e Ação) e a designação da Força Líder, responsável pela gestão da obtenção do PRODE ou SD, além de outras decisões correlatas.

Na elaboração da proposta de priorização estratégica de aquisição, será utilizada como parâmetro a importância do projeto no contexto das FS, considerando-se as finalidades preceituadas na Estratégia Nacional de Defesa – END.

Em seguida, o processo será encaminhado para o Ministro da Defesa, com a proposta de IOC, a fim de dar início ao 5º Subprocesso.

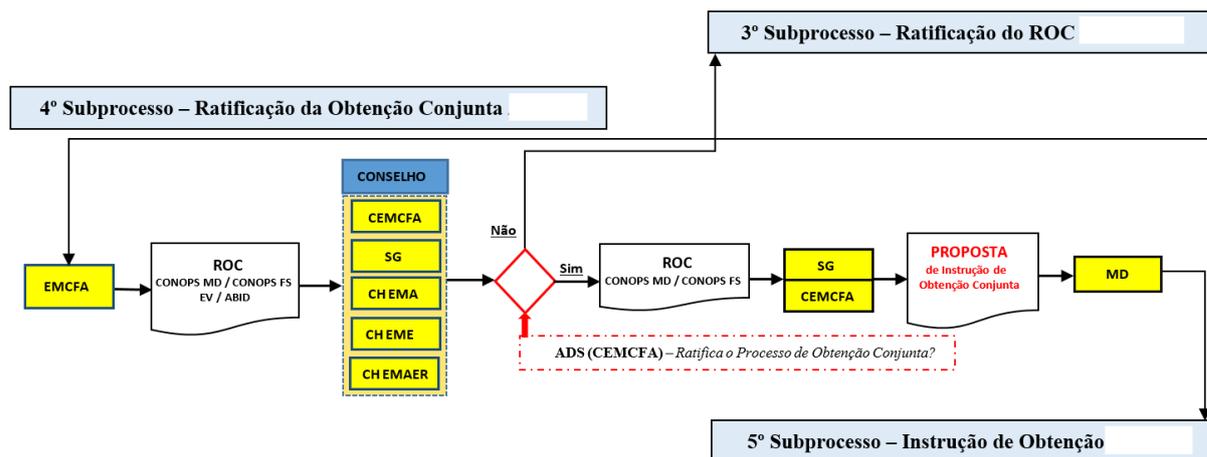


Figura 22 – 4º Subprocesso – Ratificação da Obtenção Conjunta

Fonte: Brasil (2017, Anexo B, p 6)

A Instrução de Obtenção Conjunta (IOC) é o documento normativo que deverá conter: a) os Requisitos Operacionais Conjuntos de um PRODE/SD e a designação da Força Líder, além de outras informações relevantes ao processo de obtenção. Essa parte será elaborada pela CHELOG e aprovada pelo EMCFA; e b) a Programação Orçamentária, a ser elaborada pela Secretaria de Orçamento e Organização Institucional (SEORI) e aprovada pela SG.

Caso não seja ratificado o processo de obtenção conjunta, este voltará para o Comitê ROC, com as devidas orientações do Conselho, para revisão. Adicionalmente, a FS interessada será consultada quanto à permanência do projeto no processo de obtenção conjunta ou o retorno do mesmo para a FS, com vistas à priorização unilateral. A Figura 22 representa o 4º Subprocesso.

### 6.3.6 INSTRUÇÃO DE OBTENÇÃO

O 5º Subprocesso tem início com o recebimento da proposta da IOC pelo Ministro da Defesa, que decidirá pela sua aprovação ou não.

Após a aprovação e publicação da IOC, a SEORI efetuará o planejamento orçamentário plurianual inerente ao projeto, de acordo com as prioridades do MD. Em paralelo, a Força Líder dará prosseguimento ao processo de obtenção.

No caso da não aprovação pelo Ministro da Defesa, a proposta da IOC retornará para o EMCFA, a fim de que este leve o assunto ao Conselho de Ratificação do Processo de Obtenção Conjunta, com vistas à futura priorização. A Figura 23 representa o 5º Subprocesso.

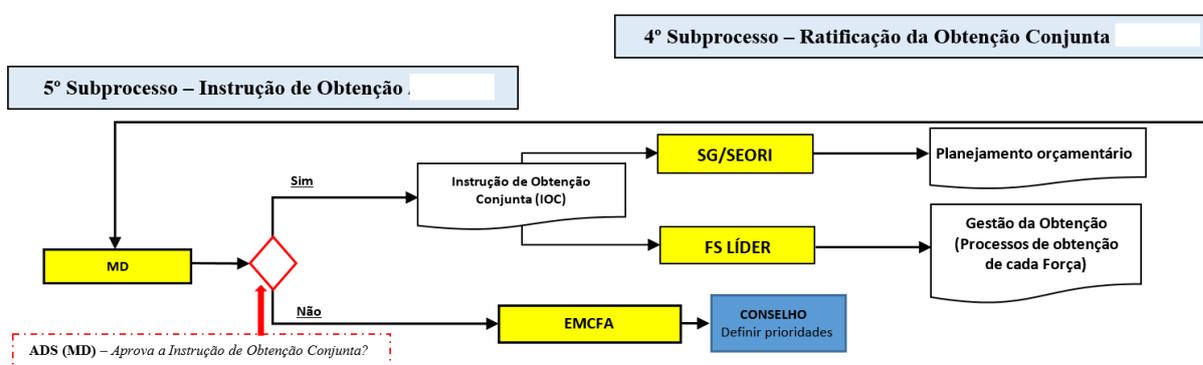


Figura 23 – 5º Subprocesso - Instrução de Obtenção.

Fonte: Brasil (2017, Anexo B, p 7)

### 6.3.7 SUBPROCESSO ESPECIAL

O Subprocesso Especial surge da necessidade estratégica de uma FS de adquirir um PRODE/SD quando um projeto, submetido com sucesso ao Subprocesso de Concepção e Categorização, não for considerado como Obtenção Conjunta.

Nessa situação, o processo retornará à Força interessada, a qual desenvolverá ações específicas para sua priorização estratégica, por meio de seu EM, com vistas a posterior obtenção do PRODE/SD, utilizando recursos próprios ou por meio de uma priorização especial, a ser viabilizada junto ao MD.

Caso seja definido pela FS que o referido projeto necessita de uma priorização especial, toda a documentação produzida (ROP, CONOPS FS, CONOPS MD, EV e ABID) será submetida à apreciação do Conselho Especial. Este Conselho, presidido pelo CEMCFA, contará com a participação do Secretário Geral (SG) e do Comandante da FS e deliberará sobre a continuidade ou não da obtenção singular.

Caso não seja ratificado o Processo de Obtenção Especial, este voltará para o EM da FS, com as devidas orientações do Conselho Especial, para revisão ou priorização unilateral da Força interessada.

Em caso de parecer favorável, o Conselho Especial deliberará, conforme previsto no Manual Técnico do Orçamento, sobre a programação orçamentária que custeará o referido processo, pautada nas estimativas de desembolso anual previstas para o projeto, contidas no EV.

A proposta de Instrução de Obtenção Especial (IOE) será composta pelo ROP, pela proposta de priorização estratégica de obtenção do PRODE/SD, pela proposta de programação orçamentária (orçamento estimado, esfera orçamentária, Órgão/Unidade orçamentária, Função/Subfunção, Programa e Ação), além de outras decisões correlatas.

Na elaboração da proposta de priorização estratégica de aquisição, será utilizada como parâmetro a importância do projeto singular no contexto das FS, considerando-se as finalidades preceituadas na Estratégia Nacional de Defesa – END.

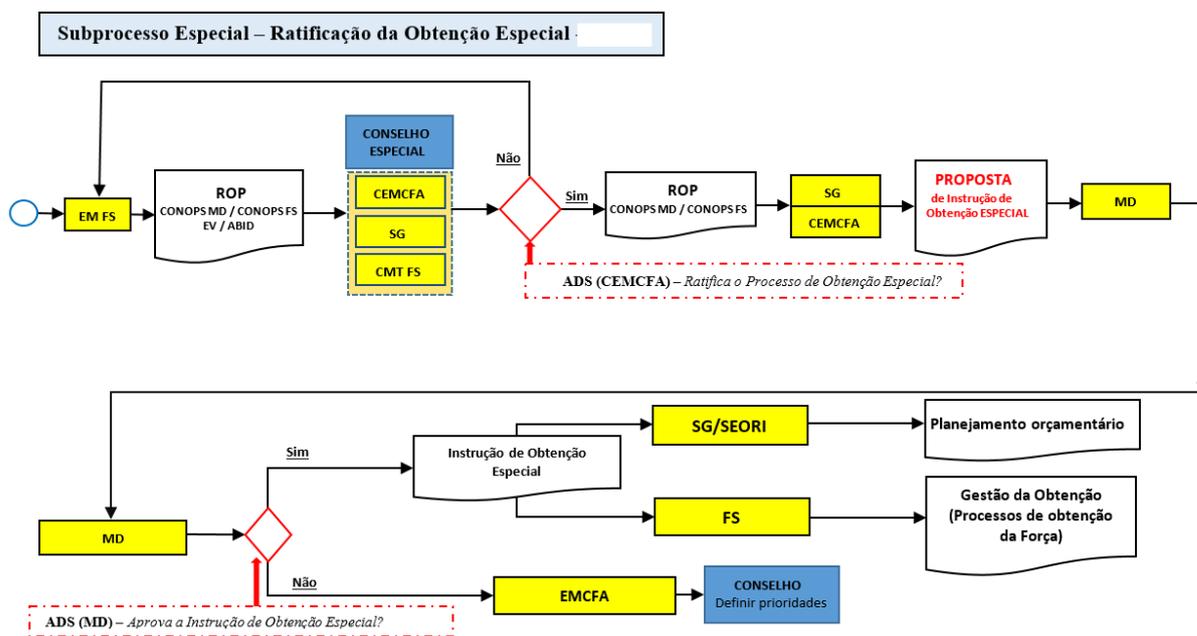


Figura 24 – Subprocesso Especial – Ratificação da Obtenção Especial

Fonte: Brasil (2017, Anexo B, p 8)

Em sequência, o processo será encaminhado para o Ministro da Defesa, que decidirá pela sua aprovação ou não. Com a aprovação e publicação da IOE, a SEORI efetuará o planejamento orçamentário plurianual inerente ao projeto, de

acordo com as prioridades do MD. Em paralelo, a FS interessada dará prosseguimento ao processo de obtenção.

No caso de reprovação pelo Ministro da Defesa, a proposta da IOE seguirá para o EMCFA, a fim de que este leve o assunto ao Conselho de Ratificação do Processo de Obtenção Conjunta, com vistas à futura priorização. Adicionalmente, a FS será consultada quanto à permanência do projeto no Processo de Obtenção Especial ou o seu retorno para a FS, com vistas à priorização unilateral.

#### 6.4 CONSIDERAÇÕES RELEVANTES

A publicação da política de obtenção de produtos de defesa e os estudos realizados para a elaboração das diretrizes de atenção de produtos defesa caracterizam os primeiros passos do Ministério da Defesa para se estabelecer o processo de obtenção conjunta. Observa-se das características do processo apresentado que ele coordena ações de elevada complexidade envolvendo as três forças armadas.

Nesta fase inicial o desenho feito para o processo contempla a sua execução em estruturas organizacionais já existentes. Não houve a criação de novas estruturas para receber os encargos das atividades que estão sendo criadas.

Da mesma forma não houve definição de uma estratégia específica de capacitação de recursos humanos para a condução desse processo de obtenção conjunta. Entende-se que neste primeiro momento, o processo será apoiado pelos Recursos Humanos já alocados na estrutura do Ministério da Defesa e nas três Forças Armadas.

Entende-se que com o amadurecimento do processo deverão ser levantadas alternativas de estrutura organizacional e de alocação de força de trabalho especificamente capacitada para a execução desse processo.

Em países onde o processo já atingiu um determinado grau de maturidade apresentam-se soluções específicas para esses temas levantados. No capítulo conclusivo essas experiências de boas práticas internacionais serão empregadas para a sugestão de alternativas para o caso do Brasil.

## 7. CONCLUSÃO

### 7.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente trabalho estabeleceu como objetivo geral o estudo dos reflexos para as atividades de ensino do Sistema de Ciência Tecnologia e Inovação do Exército Brasileiro (SCTIEx) advindos da implantação do Processo de Obtenção de Produtos e de Sistemas de Defesa no âmbito do Ministério da Defesa e das Forças Armadas.

Como fundamentação teórica foram abordados os conceitos de Engenharia de Sistemas, Gestão da Inovação e Ensino baseado em competências considerados mais relevantes para a implantação do processo de obtenção conjunta de produtos e sistemas de defesa.

Ao estudar a implantação desse processo nas estruturas de defesa de países desenvolvidos observa-se como características o amplo uso da Engenharia de Sistemas, não só na fase de obtenção, mas em todo o Ciclo de Vida dos Produtos de Defesa (KOSSIAKOFF, 2011). Também se verifica a adoção do Ensino por Competências como metodologia de qualificação dos Recursos Humanos para o Processo. (MCCAULEY, 2014).

A sociedade brasileira tem acompanhado com atenção cada vez maior a aplicação do orçamento público, particularmente, em áreas como defesa, na qual o volume de recursos necessários é de monta considerável e a percepção do cidadão em relação a justificativa ou relevância dessas despesas não é de fácil construção.

Esse aspecto advoga pela condução de obtenções conjuntas pelas Forças Armadas. O ganho de escala traz uma maior economicidade às aquisições e, por outro lado, há grande dificuldade em justificar-se perante a sociedade pelo desperdício na compra de itens de diferentes padronizações, especificações técnicas, logísticas ou industriais quando estes itens vem atender a uma mesma necessidade operacional ou administrativa.

Também digno de destaque é o fato de que na doutrina militar atual há pouco espaço para as hipóteses em que Forças Armadas atuarão de forma singular. A situação predominante é de uma atuação conjunta de duas ou mais forças.

A sistematização da obtenção conjunta representa um enorme desafio para as Forças Armadas. Cada uma tem suas tradições valores e cultura organizacional e este *ethos* se reflete na forma de planejar e executar suas aquisições. Há uma diversidade de tratamento no que se refere à manutenção de material, doutrina logística dentre outras considerações.

O esforço pela adoção do padrão OTAN de catalogação de material já demonstra essa dificuldade. Esses fatores e a necessidade de se obter uma mudança de mentalidade perene indicam que a linha de ação mais adequada é de se trabalhar essa mudança na juventude das Forças Armadas. Isto pode ser feito através do ensino e da gestão do desenvolvimento profissional e de carreiras das Forças Armadas.

Não é por acaso que em nações desenvolvidas observa-se a grande importância que é dada ao planejamento das atividades de capacitação e de gestão da força de trabalho que dá suporte ao processo de obtenção.

Cabe destacar que objetivo aqui discutido se traduz em uma necessidade de consolidar uma competência organizacional na condução de um processo de obtenção conjunta que venha a atender a necessidade de duas ou mais forças, satisfazendo aos critérios de eficiência e economicidade na aplicação de recursos públicos.

## 7.2 UMA PROPOSTA: CRIANDO COMPETÊNCIA ORGANIZACIONAL

Neste momento, cabe observar a contribuição de FIGUEIREDO (2009), no contexto da gestão de inovação tecnológica, onde descreve a competência organizacional das organizações ou capacidade tecnológica das empresas como um estoque de recursos, à base de saber tecnológico, que se armazena em quatro componentes, mostrados na Figura 25:

- a) sistemas técnico-físicos (capital físico);
- b) tecidos e sistemas organizacionais e gerenciais (capital organizacional);
- c) pessoas (capital humano);
- d) produtos e Serviços.

FIGUEIREDO (2009) destaca ainda que, no contexto de economias emergentes, como é o caso do Brasil, existe uma ordem de importância entre esses elementos. Os componentes recursos humanos (capital humano) e sistemas organizacionais e gerenciais (capital organizacional) são mais importantes e merecem uma maior atenção e dedicação por parte da gestão da empresa.

Nessa visão, a capacidade da organização para criar, adaptar, gerir e gerar esses quatro elementos e a interação entre eles é que caracterizará a sua capacidade tecnológica como sinônimo de competência organizacional.

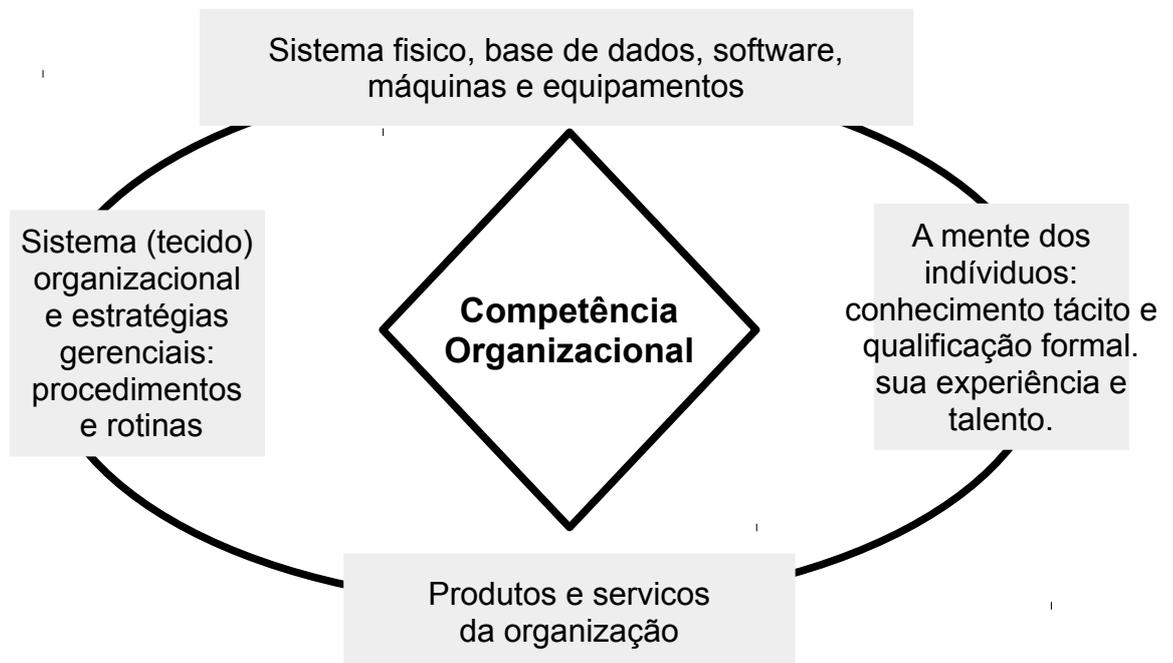


Figura 25: Pessoas e sistema organizacional - Componentes essenciais da capacidade (competência) tecnológica.

Fonte: Autor, adaptado de Figueiredo (2009, p 74).

Nos países desenvolvidos, a Obtenção de PRODE é um processo estabelecido há décadas. Os EUA iniciaram esta prática ao final da 2ª Guerra Mundial. A França desde 1961. São processos que vêm sendo aperfeiçoados de forma contínua em função de pressões da sociedade por uma aplicação mais eficiente do orçamento público.

Sob o foco do paradigma ilustrado na Figura 25, observa-se que os sistemas de obtenção das nações desenvolvidas estão consolidados, justamente por terem dado atenção aos quatro elementos indicados.

Há investimentos e processos definidos para o desenvolvimento do capital humano identificado pela Força de trabalho – *Defense Acquisition Workforce* (DAW). Pode-se citar como exemplos de sistemas físicos que suportam este o desenvolvimento profissional desta Força, o trabalho realizado na DAU – *Defense Acquisition University* e a gestão de carreiras, empregada no sistema Francês.

Em comparação com os sistemas lá existentes o desenho inicial do processo de obtenção no Brasil, seja pela POBPRODE, definida pela Portaria Normativa Nº 15/MD, de 4 de abril de 2018, seja pela Proposta de Diretriz de Obtenção aqui estudada, mostra-se insuficiente para caracterizar uma sistematização da obtenção de produtos de defesa.

Como forma de aprimorar a gestão de capital humano, entende-se que seria oportuno estudar a criação de estruturas dentro do MD com cargos e atribuições especializados na execução do processo de obtenção.

Ao mesmo tempo, essas estruturas especializadas dariam maior eficiência à execução do processo de obtenção.

Uma possibilidade a estudar seria a criação de um Escritório de Obtenção Conjunta (EOC) vinculado à SEPROD. Este funcionaria como um Escritório de Gestão de Portifólio, abrangendo os Programas de Obtenção Conjunta e outros de interesse do MD.

O EOC teria o encargo de assessoramento executivo das atividades do MD previstas na proposta de Diretriz de Obtenção. Ele seria composto por um corpo técnico e gerencial de nível sênior, com integrantes militares das três Forças e Servidores Civis de nível Superior.

Adicionalmente caberia ao escritório definir e supervisionar uma política de gestão e desenvolvimento de carreiras, dentro uma Força de Trabalho de Obtenção (FTO).

Entende-se a FTO como o conjunto de profissionais qualificados e certificados para ocuparem cargos nas estruturas de obtenção das Forças Armadas e do MD.

As carreiras dentro da FTO funcionariam para os militares como um ramo de carreira “em Y”, permitindo o aproveitamento de talentos nas diversas áreas de gestão. Para os servidores civis haveria a oportunidade de iniciar carreira nos sistemas de CT&I das Forças e, no prosseguimento, ocupar posições dentro do MD, atuando na atividade de obtenção de PRODE e acumulando experiência e conhecimentos através de um processo de certificação profissional.

Outra sugestão é a criação de um núcleo de Escola de Logística Conjunta (EsLogC), vinculada à ESG. Esta Escola trabalharia como o braço executivo do EOC com a atribuição de coordenar o desenvolvimento profissional da FTO, centralizando as diretrizes de educação e ensino para a certificação, dos civis e militares, que desejassem compor a FTO.

Níveis de certificação profissional	Gestão da Força de Trabalho de Obtenção: trilhas de carreira “em Y”		
III			
II			
Órgãos de Obtenção do MD			
III			
II			
I			
FFAA	Exército	Marinha	Força Aérea
Sistemas de Obtenção das Forças Armadas			

Quadro 2 - Gestão da Força de Trabalho de Obtenção

Fonte: O Autor

As estruturas de ensino de cada Força Singular contribuiriam para a certificação profissional e educação, em nível de pós-graduação, dos integrantes da FTO.

Para ilustrar como se daria esta contribuição das FS será discutido um possível desenho para o sistema de Ensino do Exército Brasileiro, com foco na linha de ensino militar científico-tecnológico.

### 7.3 SISTEMA DE CT&I DO EB

O Sistema de Ciência e Tecnologia e Inovação do Exército Brasileiro é dirigido pelo Departamento de Ciência e Tecnologia, ODS do Exército que emprega a maior parte do efetivo de engenheiros militares. É atribuição do DCT, em conformidade com as políticas e diretrizes estratégicas do Exército (BRASIL, 2005):

- a) planejar, organizar, dirigir e controlar, no nível setorial, as atividades científicas e tecnológicas e de inovação no âmbito do Exército brasileiro;
- b) orientar, normatizar e supervisionar a pesquisa, o desenvolvimento e a implementação das bases física e lógica do Sistema de Comando e Controle (SC<sup>2</sup>), de Guerra Eletrônica e de Defesa Cibernética do Exército;
- c) desenvolver, aperfeiçoar e avaliar os sistemas e programas corporativos de interesse do Exército;
- d) promover o fomento à indústria nacional, visando ao desenvolvimento e à produção de sistemas, produtos, tecnologias e serviços de defesa;
- e) prever e prover, nos campos das funções logísticas de suprimento e manutenção do material de comunicações e guerra eletrônica, os recursos e serviços necessários ao Exército e às exigências da mobilização dessas funções; e
- f) realizar a Gestão da Tecnologia da Informação e Comunicações (TIC) do Exército Brasileiro.

O Regulamento do DCT (R-55) define como atividades científicas e tecnológicas, no âmbito do Exército Brasileiro:

- a) a pesquisa, desenvolvimento, avaliação e prospecção tecnológica relacionados aos sistemas, produtos, tecnologias e serviços de defesa de interesse do Exército e sua influência nas áreas de pessoal, logística e doutrina;

b) o ensino e pesquisa dos órgãos da Linha de Ensino Militar Científico-Tecnológica;

c) a normalização técnica, metrologia e certificação de qualidade;

d) a fabricação, revitalização, adaptação, transformação, modernização e nacionalização de sistemas, produtos, tecnologias e serviços de defesa de interesse do Exército;

e) a avaliação técnico-experimental de materiais sujeitos à fiscalização do Comando do Exército; e

f) gestão da inovação, proteção do conhecimento e propriedade intelectual, transferência de tecnologia e pagamento dos ganhos econômicos dos sistemas, produtos, tecnologias e serviços de defesa originados no Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Exército (SCTIEx) e sua exploração comercial.

O DCT subordina várias organizações militares com funções técnicas dentro do Exército, a saber: a) Centro de Avaliações do Exército (CAEx), b) Comando de Comunicações e Guerra Eletrônica do Exército (CcomGEx), c) Centro de Desenvolvimento de Sistemas (CDS), d) Centro Integrado de Telemática do Exército (CITEx) e) Centro Tecnológico do Exército (CTEx), f) Diretoria de Fabricação (DF), g) Diretoria de Serviço Geográfico (DSG), h) Comando de Defesa Cibernética (ComDCiber), i) Diretoria de Sistemas e Materiais de Emprego Militar (DSMEM) e, j) Instituto Militar de Engenharia (IME).

O IME é responsável por formar e capacitar os recursos humanos em engenharia e ciências tecnológicas, nos níveis de graduação, pós-graduação e extensão, e realizar a pesquisa básica e aplicada para atender às necessidades do Exército na área de ciência e tecnologia.

Além das Organizações Militares Diretamente Subordinadas (OMDS) ao Departamento, há a Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL) que vincula-se ao Comando do Exército, por intermédio do DCT, de acordo com delegação de competência do Comandante do Exército ao Chefe do DCT.

A IMBEL tem como missão estratégica ser auto sustentável, tornando-se referência nacional e instrumento de projeção da indústria de defesa brasileira, e para desenvolver e fornecer produtos de defesa e seus derivados para uso civil, integrando a base industrial mínima de defesa nacional.

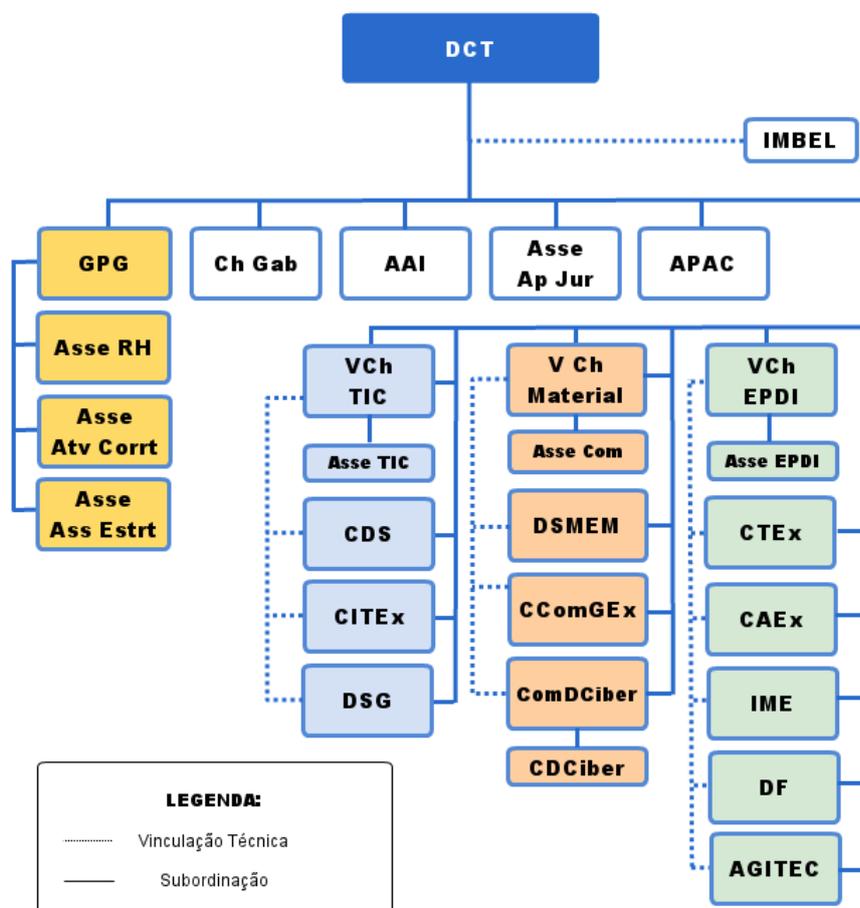


Figura 26 – Organograma do Departamento de Ciência e Tecnologia

Fonte: [www.dct.eb.mil.br/index.php/estrutura-organizacional](http://www.dct.eb.mil.br/index.php/estrutura-organizacional)

#### 7.4 REFLEXOS PARA O SCTIEX

Dos estudos levados a efeito, entende-se que o amadurecimento e a sistematização de uma competência organizacional para a obtenção de produtos de defesa trará para o sistema de Ciência e Tecnologia das forças singulares a necessidade de uma coordenação na gestão de carreira de recursos humanos e na gestão da qualificação e do desenvolvimento dos profissionais vinculados a Força de Trabalho de Obtenção (FTO), sugerida.

Essa coordenação pode se dar na forma de previsão de uma linha de carreira, atendendo ao princípio de carreira “em Y”. Essa situação já está prevista dentro da gestão de pessoal no Exército Brasileiro.

Outro aspecto que pode ser considerado como reflexo é a necessidade de se prever dentro da linha de ensino militar científico-tecnológico o planejamento e a execução de cursos, no nível de pós-graduação *lato sensu* e *stricto sensu*, e de cursos de curta duração, dentro da ideia de formação de RH e certificação profissional para o exercício de atividades e ocupação de cargos dentro de uma linha de carreira vinculada ao processo de obtenção de produtos de defesa. Essa capacitação ocorreria em atendimento a uma Diretriz emitida por órgão do Ministério da Defesa. As estruturas especializadas no MD para esta coordenação central seriam o Escritório de Obtenção Conjunta e a Escola de Logística Conjunta.

LINHA DE ENSINO MILITAR			
Curso - Ciclo / Linha de Ensino	Científico-Tecnológico		Bélico
Formação/ Graduação - 1° ciclo	Bacharelado em Engenharia no IME: Engenharia de Sistemas, Gestão de Projetos e da Inovação. Formação Militar no IME		Formacao Militar na AMAN
Pos-graduação (lato sensu) - 2° ciclo	Nas especialidades de Engenharia (1)	Na área de Gestao (1)	Aperfeiçoamento militar na EsAO
	Mecanica, Eletrica, etc	Engenharia de Sistemas, Gestao de Projetos ou Logística	
Pos-Graduação (stricto sensu) - 2° ciclo	Nas especialidades de Engenharia (2)	Na área de Gestao (2)	
	Mestrado/Doutorado Academico	Mestrado Profissional: Engenharia de Sistemas, Engenharia da Producao, Logistica	
Pos-graduação (lato sensu) - 3° ciclo	Nas especialidades de Engenharia (3)	Na área de Gestao (3)	Curso de Direção para Engenheiros Militares (CDEM) CPAEx
	Treinamento de curta duração.	Treinamento de curta duração.	

(1) Correspondente à certificação profissional nível I

(2) Correspondente à certificação profissional nível II

(3) Correspondente à certificação profissional nível III

Quadro 3 – Desenho da capacitação de gestores nas linhas de ensino militar do Exército.

Fonte: O Autor.

Um possível desenho para uma estrutura de cursos que viesse a atender a uma necessidade de capacitação de Recursos Humanos está apresentado no Quadro 3.

Observa-se que a proposta emprega a lógica de níveis de certificação que são obtidos ao longo da carreira, à semelhança do que é feito no sistema norte-americano.

O desenho acima é uma possibilidade, dentre outras alternativas, de se planejar uma capacitação de RH em conformidade com uma diretriz geral que estabelecesse um regime de certificação e temáticas de capacitação especializada para a qualificação de profissionais dentro de um sistema de obtenção de produtos de defesa, a exemplo do que ocorre no sistema norte-americano e francês.

Dentro do que foi visto nos capítulos anteriores, e pela importância da capacitação em Engenharia de Sistemas para o processo de obtenção, um outro ponto a ser indicado seria um estudo para a criação da especialidade de Engenheiro de Sistemas, dentro do Quadro de Engenheiros Militares.

Este estudo seria realizado para implantação, a longo prazo, a depender da velocidade de amadurecimento do processo de obtenção dentro do sistema brasileiro.

## 7.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um ponto que ficou claro a partir do estudo realizado, é de que ainda há muito que se fazer para que ocorra o amadurecimento e a consolidação do processo de obtenção no âmbito do Ministério de Defesa e das Forças Armadas brasileiras.

É interessante que oficiais que se interessam por esta área sejam estimulados a estudar as boas práticas existentes nas nações desenvolvidas e a partir delas começar a criar linhas de ação para que ocorra a sistematização da obtenção de produtos de defesa.

Dessa forma, pode-se garantir que as nossas Forças Armadas tenham ao seu dispor equipamentos e sistemas de defesa que garantam a interoperabilidade e assegurem que as aquisições, pesquisas e desenvolvimentos sejam realizados

dentro dos critérios de eficiência e economicidad que a sociedade brasileira demanda.

---

**WLASMIR CAVALCANTI DE SANTANA – Cel QEM**

## REFERÊNCIAS

ÁFRICA DO SUL. ARMSCOR, “Historical Overview (1948–1998),” About ARMSCOR; ARMSCOR, “Corporate Information,” About ARMSCOR; and ARMSCOR, “Organisational Structure,” About ARMSCOR. Annual Report 2017. Disponível em: <<http://www.armscor.co.za/wp-content/uploads/2017/10/Annual-report-2016-17.pdf>>

ARAVENA, Francisco Rojas, “Chile” in **Arms Procurement Decision Making**, Vol. 2, ed. Ravinder Pal Singh, SIPRI/Oxford University Press, 2000, pp. 9–38;

ALTSHULLER, G. (2000). **The Innovation Algorithm: TRIZ, Systematic Innovation and Technical Creativity**. Technical Innovation Center. Inc., Worcester.

ALEMANHA. Germany’s Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr, or BAAINBw (Federal Office of Bundeswehr Equipment, Information Technology and In-Service Support), Disponível em <[http://www.baainbw.de/portal/a/baain/!ut/p/c4/04\\_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP3I5EyrpHK9pMTEzDy90tSk1KL SPL2UxG Kw gH44SEdOun5kap5-QW6ulwCp duw k/](http://www.baainbw.de/portal/a/baain/!ut/p/c4/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP3I5EyrpHK9pMTEzDy90tSk1KL SPL2UxG Kw gH44SEdOun5kap5-QW6ulwCp duw k/)>

AUGER, MARTIN. **Defence Procurement Organizations: A Global Comparison**. Economics, Resources and International Affairs Division. International affairs and defence. 14 October 2014. Disponível em: <<https://lop.parl.ca/Content/LOP/ResearchPublications/2014-82-e.pdf>>. Acesso em 20 Ago 2018.

AUSTRALIA. Australian Government, Department of Defence, Defence Materiel Organisation [DMO], **DMO, Inside the Defence Materiel Organisation**, March 2012.

BECKHAM, Greg. **Defense Acquisition Workforce Management in the United States**, Defence Acquisition: International Best Practices, IDSA Institute for Defence Studies & Analyses NEW DELHI. Pentagon Press, 2013.

BLANCHARD, Benjamin S. **System Engineering Management**. John Wiley & Sons. Wiley series in systems engineering and management. 2008.

BRASIL. Comando do Exército. Portaria N° 370, 30 de maio de 2005. Aprova o **Regulamento do Departamento de Ciência e Tecnologia (R-55)**.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Doutrina de Operações Conjuntas – MD30-M-01**. Volumes 1, 2, e 3. 2011. 1ª Edição.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Estratégia Nacional de Defesa**, 2012 a. Disponível em: <[http://www.defesa.gov.br/arquivos/estado\\_e\\_defesa/ENDPND\\_Optimized.pdf](http://www.defesa.gov.br/arquivos/estado_e_defesa/ENDPND_Optimized.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Livro Branco de Defesa Nacional**. 2012 b. Disponível em: <<https://www.defesa.gov.br/arquivos/2012/mes07/lbdn.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa**, 2012c. Disponível em: <[http://www.defesa.gov.br/arquivos/estado\\_e\\_defesa/ENDPND\\_Optimized.pdf](http://www.defesa.gov.br/arquivos/estado_e_defesa/ENDPND_Optimized.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 12.598**, de 21 de março de 2012d. Estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa; dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12598.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12598.htm)>. Acesso em: 10 mar. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério Da Defesa. Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas. Chefia de Operações Conjuntas. **A influência da doutrina de operações conjuntas para a logística militar terrestre**, palestra apresentada em 27 ago 2012e.

\_\_\_\_\_. A Secretaria de Produtos de Defesa (SEPROD), e a visão atual sobre a base industrial de defesa (BID). 2015. Disponível em: . [https://www.defesa.gov.br/arquivos/ensino\\_e\\_pesquisa/defesa\\_academia/cedn/xvii\\_cedn/a\\_secretaria\\_de\\_produto\\_seprod\\_e\\_a\\_avisao\\_atual\\_sobre\\_a\\_base\\_industrial\\_de\\_defesa\\_-bid.pdf](https://www.defesa.gov.br/arquivos/ensino_e_pesquisa/defesa_academia/cedn/xvii_cedn/a_secretaria_de_produto_seprod_e_a_avisao_atual_sobre_a_base_industrial_de_defesa_-bid.pdf)

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. SEPROD. **Proposta de Diretriz de Obtenção Conjunta de Produtos de Defesa**. Arquivo Pessoal do Autor. 2017

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento. **Manual Técnico de Orçamento**. 2018a. Disponível em: <[https://www1.siop.planejamento.gov.br/siopdoc/lib/exe/fetch.php/acesso\\_publico:mto\\_atual.pdf](https://www1.siop.planejamento.gov.br/siopdoc/lib/exe/fetch.php/acesso_publico:mto_atual.pdf)>

\_\_\_\_\_. Ministério da Defesa. Portaria Normativa Nº 15/MD, DE 4 DE ABRIL DE 2018b. **Aprova a Política de Obtenção de Produtos de Defesa - POBPRODE para a administração central do Ministério da Defesa e para as Forças Armadas**. Diário Oficial da União. Publicado em 05 Abril 2018, Edição 65, Seção 1, Página 6.

CANADA. Government of Canada, “Leveraging Defence Procurement to Create Jobs and Economic Growth in Canada,” News release, 7 February 2014; Disponível em <<https://www.canada.ca/en/news/archive/2014/03/leveraging-defence-procurement-create-jobs-economic-growth-canada-825559.html>>

CHINA. China’s Government Armament Department, or GAD, Government of The People’s Republic of China, “Organizations of the Central Military Commission (CMC);” and Ministry of National Defense (China), “Structure and Organization of the Armed Forces.” Disponível em: <<http://eng.mod.gov.cn/cmcc/index.htm>>.

CORÉIA DO SUL. For information on South Korea’s Defence Acquisition Program Administration, or DAPA, see DAPA, Disponível em: <[http://www.dapa.go.kr/dapa\\_en/main.do](http://www.dapa.go.kr/dapa_en/main.do)>

DEFENSE ACQUISITION UNIVERSITY. **Glossário eletrônico**. Disponível em: <<https://www.dau.mil/glossary/Pages/Default.aspx>> Acesso em: 10 mar. 2018.

DÍEZ, Jordi, “**Legislative Oversight of the Armed Forces in Mexico**,” Mexican Studies, Vol. 24, No. 1, Winter 2008, pp. 129–132.

DINAMARCA. Denmark's Forsvarets Materieltjeneste, or FMT [Defence Acquisition and Logistics Organisation, DALO], Forsvaret (Denmark), "Acquisition and Logistics Organisation." Disponível em: <<https://www2.forsvaret.dk/eng/organisation/dalo/Pages/AcquisitionandLogisticsOrganisation.aspx>>

EKMEKÇIA, Ismail; KOKSAL, Mustafa. **Triz Methodology and an Application Example for Product Development**. World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship. Procedia - Social and Behavioral Sciences 195 ( 2015 ) 2689 – 2698

ESPAÑA. Spain's Dirección General de Armamento y Material, Directorate-General of Armament and Materiel (DGAM), Ministerio de Defensa de España (Spain), "Armament and Equipment", 2015. Disponível em: <<http://www.defensa.gob.es/ministerio/organigrama/sedef/dgam/>>

EUA. Department of Defense. DAU. Defense Acquisition University. Acquisition Encyclopedia. **Acquisition Category (ACAT)**. <https://www.dau.mil/acquipedia/Pages/ArticleDetails.aspx?aid=a896cb8a-92ad-41f1-b85a-dd1cb4abdc82>. Última revisão em 2017.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. DoDI 5000.02, Operation of the Defense Acquisition System, January 7, 2015;

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. DoD Directive 5000.1, The Defense Acquisition System, November, 2007.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Defense Logistics Agency (DLA), "DLA at a Glance.". Disponível em <<http://www.dla.mil/AtaGlance/>>. Acesso em 20 de Agosto de 2018.

\_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), "Our Work"; <<https://www.darpa.mil/>>

EUA. National Security Agency [NSA], "About NSA." <<https://www.nsa.gov/>>.

FIGUEIREDO, Paulo N. **Gestão da Inovação: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil**. Rio de Janeiro, LTC, 2009.

FRANÇA. Government of France, Direction générale de l'armement [DGA], "**Présentation de la direction générale de l'armement**," 9 September 2014; DGA, "La DGA a 50 ans," 5 April 2011; Disponível em: <<https://www.defense.gouv.fr/dga/la-dga2/missions/presentation-de-la-direction-generale-de-l-armement>>

FREITAS, Isa Aparecida de; BRANDÃO, Hugo Pena. **Trilhas de Aprendizagem como Estratégia para Desenvolvimento de Competências**. ENANPAD 2005. Disponível em: <[www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2005-gpra-0316.pdf](http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2005-gpra-0316.pdf)>. Acesso em 05 Out 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª edição. Editora Atlas. 2002.

HARRIS, Howard; LEWIS, Mark. **Proposed Leadership Structure for Joint Acquisition Programs**. Acquisition Research Journal, *January 2012, Vol. 19 No. 1 : 033 — 052*.

HOOD, Colin; WIEDEMANN, Simon; PAUTZ, Stefan Fichtinger Urte. **Requirements Management The Interface Between Requirements Development and All Other Systems Engineering Processes**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO/IEC/IEEE 15288:2015. **Systems and software engineering – System life cycle processes**. Disponível em: <<https://www.iso.org/standard/63711.html>>. Acesso em 15 MAIO 2018.

ITÁLIA. Ministry of Defence (Italy), “The Secretariat General of Defence/National Armaments Directorate.” Italy’s Segretariato Generale della Difesa e Direzione Nazionale degli Armamenti, or SGD-DNA [Secretariat General of Defence/National Armaments Directorate]. Disponível em: <<https://www.difesa.it/EN/SGD-DNA/Pagine/default.aspx>>

INDIA. Government of India, Ministry of Defence (MOD), Department of Defence, “**About Department of Defence;**” MOD, Defence Procurement Procedure 2013, pp. 1–351;

JONES, J. V.. **Integrated logistics support handbook**. 3 ed. McGRAW-HILL. 2006.

KAUSAL, Tony. **A Comparison of the defense acquisition systems of France, United Kingdom, Germany and The United States**. 1999. Defense System Management College.

KAPSTEIN, Ethan B., **Smart Defense Acquisition: Learning from French Procurement Reform**, Center for a New American Security, Washington, D.C., December 2009. Disponível em: <<https://www.cnas.org/publications/reports/smart-defense-acquisition-learning-from-french-procurement-reform>>

KAUSAL, Tony; MARKOWSKI, Stefan. **A Comparison of the defense acquisition systems of Australia, Japan, South Korea, Singapore and The United States**. 2000. Defense System Management College.

\_\_\_\_\_. HUMILY, Gertrud. TAYLOR, Trevor. ROLLER, Peter. **A Comparison of the Defense Acquisition Systems of France, United Kingdom, Germany and the United States**. Defense Systems Management College. September 1999.

KELLY, Tim. and KUBO, Nobuhiro. “**Japan plans arms procurement agency to promote exports-sources,**” Reuters, 29 May 2014. Disponível em: <<http://www.reuters.com/article/2014/05/29/japan-military-exports-idUSL3N0O61P520140529>>

KOSSIAKOFF, Alexander; SWEET, William N.; SEYMOUR, Samuel J.; BIEMER, Steven M. **Systems Engineering Principles and Practice**. John Wiley & Sons. Wiley series in systems engineering and management. 2011.

MCCAULEY, Daniel H. **A Competence-based Approach to Joint Professional Military Education (JPME) Educating the Joint Force for 2020 and Beyond**. Vol. 15, No. 1, Winter, 2014, Canadian Military Journal. Acesso em 10 de março de 2018.

Disponível em <<http://www.journal.forces.gc.ca/vol15/no1/eng/PDF/CMJ151Ep53.pdf>>

MACKENZIE, James R. **Who is responsible for the joint acquisition Mess?** National Defense University. Research Report. 1993.

NSPA. NATO *Support and Procurement Agency*. NATO STANDARD AAP-48 - NATO SYSTEM LIFE CYCLE PROCESSES. 2013. Disponível em: <[www.nspa.nato.int](http://www.nspa.nato.int)>

OMITOOGUN, Wuyi and Tunde Oduntan, **“Nigeria” in Budgeting for the Military Sector in Africa: The Processes and Mechanisms of Control**, eds. Wuyi Omitoogun and Eboe Hutchful, SIPRI, 2006, pp. 167–168.

OTAN. AAP-48. NATO – AAP-48. *NATO System Life Cycle Stages And Processes*. 2013. Disponível em: <<https://standards.globalspec.com/std/1589949/nato-aap-48>>

OTAN. AAP-20. *NATO Programme Management Framework*. (NATO Life Cycle Model). 2015. Disponível em: <<https://standards.globalspec.com/std/9970689/aap-20>>

PACHECO, Thiago; PEDONE, LUIZ. **Incentivos governamentais e indústria de defesa**. Revista Brasileira de Estudos de Defesa v. 3, nº 2, jul./dez. 2016, p. 177-196. Disponível em: <<https://rbed.abedef.org/rbed/article/download/71618/42030>>.

PERRENOUD, Philippe. MAGNE, B. C. *Construir: as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed, 1999.

RUSSIA. President of Russia, “Executive order abolishing Rosoboronpostavka and Rosoboronzakaz signed,” 8 September 2014; Disponível em: <<http://en.kremlin.ru/events/president/news/46574>>

SORLO, Mikel; STOKIC, Dragan. **Innovating in Product / Process Development: Gaining Pace in New Product Development**. Springer. 2009.

SCHWARTZ, Moshe. **Defense Acquisitions: How DoD Acquires Weapon Systems and Recent Efforts to Reform the Process**. 23 Maio 2014. Congressional Research Service. 7-5700. Disponível em: <<https://fas.org/sgp/crs/natsec/RL34026.pdf>>

SILVA, Rita Santos; NASCIMENTO, Inês., **Ensino Superior e Desenvolvimento de Competências Transversais em Futuros Economistas e Gestores**. Revista Brasileira de Orientação Profissional jul.-dez. 2014, Vol. 15, No. 2, 225-236.

SUECIA. FMV, “About FMV;” and FMV, **Interaction between Business Skills and Technology for People, Security and the Environment**, Stockholm, February 2006, pp. 1–8. Disponível em: <<http://www.fmv.se/en/>>

SUIÇA. Federal Department of Defence (Switzerland), Civil Protection and Sports [DDPS], Procurement Strategy, Bern, 16 March 2010. Disponível em: <<https://www.vbs.admin.ch/en/home.html>>

SUMAN, Mrinal. **Defence Acquisition Systems: A Look at Selected Nations**. DEFENCE ACQUISITION International Best Practices. IDSA Institute for Defence Studies & Analyses NEW DELHI. Pentagon Press, 2013.

TROTT, Paul. **Gestão da Inovação e Desenvolvimento de Novos Produtos**. 4ª edição. 2012. Bookman.

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATIONAL (UNIDO), INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION (ILO). Maintenance Management Manual, 1994.

VERGARA, Sylvania. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em administração**. 16ª Ed. 2016. Editora Atlas.