

V i e w m e t a d a t a , c i t a t i o n b a r n o p r o v i

INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES
(CURSO DE PROMOÇÃO A OFICIAL GENERAL)

ANO LECTIVO 2008/2009



TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO INDIVIDUAL

DOCUMENTO DE TRABALHO

O TEXTO CORRESPONDE A TRABALHO FEITO DURANTE A FREQUÊNCIA DO CURSO NO IESM SENDO DA RESPONSABILIDADE DO SEU AUTOR, NÃO CONSTITUINDO ASSIM DOCTRINA OFICIAL DA MARINHA PORTUGUESA / DO EXÉRCITO PORTUGUÊS / DA FORÇA AÉREA PORTUGUESA.

**A METODOLOGIA NACIONAL DE AQUISIÇÃO
EQUIPAMENTOS MILITARES PARA AS FORÇAS ARMADAS**
(face à perspectiva do seu emprego nos cenários de evolução estratégica,
durante o seu ciclo de vida)

JOAQUIM FERNANDO SOARES DE ALMEIDA
Coronel Piloto Aviador



INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES

A METODOLOGIA NACIONAL DE AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS MILITARES PARA AS FORÇAS ARMADAS *(face à perspectiva do seu emprego nos cenários de evolução estratégica, durante o seu ciclo de vida)*

Joaquim Fernando Soares de Almeida
Coronel Piloto Aviador

Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2008/2009

Lisboa, IESM, 2009



INSTITUTO DE ESTUDOS SUPERIORES MILITARES

A METODOLOGIA NACIONAL DE AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTOS MILITARES PARA AS FORÇAS ARMADAS *(face à perspectiva do seu emprego nos cenários de evolução estratégica, durante o seu ciclo de vida)*

Joaquim Fernando Soares de Almeida
Coronel Piloto Aviador

Trabalho de Investigação Individual do CPOG 2008/2009

Orientador: Rui Manuel Rapaz Lérias, CMG ECN

Lisboa, IESM, 2009



A Metodologia Nacional de Aquisição Equipamentos Militares para as Forças Armada, face à perspectiva do seu emprego nos cenários de evolução estratégica, durante o seu ciclo de vida

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que, de algum modo, contribuíram para o desenvolvimento e enriquecimento deste trabalho, o meu muito obrigado.

Em especial, agradeço à minha esposa e à minha filha a compreensão e apoio demonstrados ao longo destes meses.



ÍNDICE

1. Introdução	1
2. Cenários de Evolução Estratégica.....	5
3. Componentes Principais da Metodologia de Aquisição	7
a. Lei de Programação Militar.....	7
(1) Competências.....	8
(2) Acompanhamento da Execução da LPM.....	8
b. Sistema de Desenvolvimento de Capacidades Conjuntas.....	9
c. Sistema de Aquisição de Equipamentos Militares.....	10
(1) Fase 0: Exploração do Conceito.....	11
(2) Fase 1: Definição do Programa e Redução do Risco.....	11
(3) Fase 2: Desenvolvimento de Engenharia e Manufatura.....	11
(4) Fase 3: Produção, Entrada ao Serviço e Sustentação Operacional.....	12
(5) Desmilitarização e Abate.....	12
4. Estrutura do Programa.....	12
a. Gestor do Programa.....	12
b. Linhas Mestras do Programa de Aquisição.....	13
(1) Objectivos do Programa.....	13
(2) Valores Limite.....	13
(3) Desempenho.....	13
(4) Prazos.....	13
(5) Orçamento.....	13
(6) Compromissos (<i>Trade-offs</i>).....	14
c. Estratégia da Aquisição.....	14
(1) Descrição da Capacidade.....	14
(2) Sistemas Modulares de Arquitectura Aberta.....	14
(a) Estabelecer o Ambiente Adequado.....	15



(b)	Empregar Desenhos Técnicos (Design) Modulares.....	15
(c)	Determinar as Interfaces Chave.....	15
(d)	Utilizar Normas de Arquitectura Aberta.....	16
(e)	Certificar Conformidades.....	16
(3)	Considerações Comerciais.....	16
(a)	Concorrência.....	16
(b)	Potenciais Mercados de Fornecimento.....	17
(c)	Cooperação Internacional.....	18
(4)	Tipo de Contratos.....	18
(5)	Contrato de Locação.....	19
(6)	Valoração do Equipamento Militar.....	19
(7)	Boas Práticas.....	19
d.	Viabilidade Económica.....	19
(1)	Custos Totais do Ciclo de Vida.....	20
(a)	Custos de Investigação e Desenvolvimento.....	20
(b)	Aquisição.....	20
(c)	Operação e Sustentação.....	21
(d)	Alienação/Abate.....	21
(2)	Financiamento Total.....	21
(3)	Custo como Variável Independente.....	21
(a)	Definir Objectivos de Custo.....	21
(b)	Efectuar Estudos sobre Possíveis Compromissos.....	22
(c)	Estabelecer uma Equipa Técnica.....	22
(d)	Estabelecer Indicadores.....	22
5.	Processos para a Aquisição de Melhores Produtos e Serviços.....	22
a.	Base dos Modelos de Aquisição.....	23
b.	Componentes e Estrutura de uma Área de Processo.....	24
c.	Níveis de Evolução.....	25
d.	Representação Contínua.....	26
e.	Representação por Etapas.....	27
f.	Perfil Alvo.....	27



6. Engenharia de Sistemas.....	28
a. Ambiente de Aquisição.....	28
b. Desenvolvimento Integrado do Produto e Processos.....	29
c. Processos de Gestão Técnica.....	29
(1) Análises de Decisão.....	29
(2) Planeamento Técnico.....	29
(3) Avaliação Técnica.....	29
(4) Gestão de Requisitos.....	29
(5) Gestão de Risco.....	30
(6) Gestão de Configurações.....	30
(7) Gestão de Dados.....	30
(8) Gestão de Interfaces.....	30
d. Processos Técnicos.....	30
(1) Desenvolvimento de Requisitos.....	30
(2) Análises Lógicas.....	31
(3) Soluções de Desenho Técnico.....	31
(4) Implementação.....	31
(5) Integração.....	31
(6) Verificação.....	31
(7) Validação.....	31
(8) Transição.....	31
7. A Logística no Ciclo de Vida do Sistema.....	31
8. Uma Metodologia de Aquisição.....	33
a. O Passado.....	33
b. O Presente.....	33
c. A Proposta.....	35
(1) Categorias de Aquisição.....	35
(2) Núcleo de Acompanhamento e Aconselhamento.....	35
(3) Gestor do Programa.....	36
(4) Equipas Técnicas Integradas.....	36
(5) Direcção-Geral de Armamento e Equipamentos de Defesa.....	37



9. Conclusão e Recomendações..... 38

Bibliografia..... 41

Lista de Figuras

Figura 1 - Nível de Ameaça versus Probabilidade da Participação Militar.....	6
Figura 2 - Trilogia da Metodologia de Aquisição.....	7
Figura 3 - Diagrama da Documentação Estruturante da Defesa Nacional.....	8
Figura 4 - Sistema de Aquisição de Equipamentos Militares.....	11
Figura 5 - Custos Totais de Ciclo de Vida.....	20
Figura 6 - As Três Dimensões Críticas de um Processo.....	23
Figura 7 - Perfis Alvo e Áreas de Processo Identificadas pelos Modelos CMM....	24
Figura 8 - Estrutura das Áreas de Processo.....	25
Figura 9 - Níveis de Capacidade das Áreas de Processo.....	26
Figura 10 - Equipas Técnicas Integradas.....	37

Lista de Apêndices

Apêndice 1 – Lista de Conceitos

Apêndice 2 – Objectivos e Práticas Específicas Associadas aos Modelos CMM

Apêndice 3 – Modelos de Processos de Engenharia de Sistemas

Apêndice 4 – *The Strategy and Force Planning Framework*



RESUMO

Este trabalho tem como objectivo identificar uma metodologia nacional de aquisição de equipamentos militares para as Forças Armadas face à perspectiva do seu emprego nos cenários de evolução estratégica, durante o seu ciclo de vida.

Nos próximos 30 anos, antevê-se que cada aspecto da vida humana mude a uma razão sem precedentes, propiciando novas características, desafios e oportunidades, sendo vários os formatos e riscos que potenciam uma possível utilização militar.

O equipamento é um dos elementos chave para o estabelecimento de capacidades militares que permitam ao Estado deter o poder efectivo. Contudo, muitos dos equipamentos actuais das Forças Armadas têm mais de 30 anos e para além de caminharem a passos largos para se tornarem obsoletos, apresentam sinais de fadiga, deterioração e corrosão, provocando um significativo aumento no número de reparações e de inspecções de rotina e em consequência tornaram-se menos eficazes e eficientes, com aumentos significativos dos custos de operação e manutenção.

A complexidade e os custos envolvidos na aquisição e sustentação dos sistemas de armas são muito elevados e por isso não toleram métodos e processos *ad hoc* e imaturos, requerem antes uma metodologia institucionalizada baseada em doutrina e processos de aquisição/produção maduros, disciplinados, eficazes e boas práticas comerciais, com pessoas devidamente formadas e treinadas.

Como metodologia de trabalho, analisaremos os possíveis cenários de actuação das Forças Armadas, a história da aquisição de equipamentos militares portugueses e o processo de aquisição de alguns países detentores de metodologias de aquisição consideradas emblemáticas, visando identificar os critérios e requisitos a que deve obedecer uma metodologia que assegure o desenvolvimento de capacidades militares, com a necessária prontidão operacional, sustentáveis durante todo o ciclo de vida e que permitam responder aos sucessivos avanços tecnológicos e adaptar rapidamente a novos e mais complexos cenários.



ABSTRACT

The present work has the objective of identifying a national military equipment acquisition methodology for the Armed Forces in face of its employment in future strategic contexts during its life cycle. For the next 30 years, it is foreseen that every aspect of the human life will change at an unprecedented rate throwing up new features, challenges and opportunities, being multifaceted the shapes and risks that may require the intervention of a military force.

The equipment is one of the key elements for the establishment of military capabilities that allow the State to uphold an effective power. However, many of the Armed Forces current equipment are more than 30 years old and swiftly becoming obsolete, portraying signals of fatigue, deterioration and corrosion, and in result generating a significant increase in maintenance activities and routine inspections and becoming less capable and effective, with a significant increase on the operation and support costs.

The complexity and costs involved in the acquisition and support of weapons systems are too high and as a result, they do not tolerate immature methods and adhoc acquisition processes, instead they require an institutionalized methodology, based on doctrine and mature, disciplined and effective acquisition/production processes and additionally, good commercial practices, with people with knowledge, skills and trained to undertake their roles effectively.

As a work methodology, we will evaluate the probable employment scenarios of the Armed Forces, the history of the Portuguese military equipment acquisitions and the acquisition processes of some countries considered having emblematic acquisition methodologies, aiming at identifying the criteria and requirements essentials to develop a methodology that guarantee affordable military capabilities with the needed support and operational readiness during the equipment life cycle and capable of responding to the successive technological advances and adapting quickly to new and more complex scenarios.



PALAVRAS - CHAVE

Boas Práticas
Capacidades
Ciclo de Vida
Cooperação Internacional
Custo como Variável Independente
Custos Totais do Ciclo de Vida
Desenho Técnico (*Design*)
Engenharia de Sistemas
Equipamento
Equipas Técnicas
Estratégia
Gestão de Configurações
Gestão de Risco
Interoperabilidade
Lei de Programação Militar
Parceiros (*Stakeholders*)
Processos
Programa
Projecto
Requisitos
Sistema
Sistema de Armas
Sustentação
Tecnologia de Duplo Uso
Viabilidade Económica



LISTA DE ABREVIATURAS

CBPF	Ciclo Bienal de Planeamento de Forças
CCC	Comissão à Condução do Concurso
CEDN	Conceito Estratégico de Defesa Nacional
CEM	Conceito Estratégico Militar
CMM	<i>Capability Maturity Model</i>
CMMI-ACQ	<i>Capability Maturity Model Integration for Acquisition</i>
CPOG	Curso de Promoção a Oficial General
CSDN	Conselho Superior de Defesa Nacional
CSM	Conselho Superior Militar
DCDC	Development, Concepts and Doctrine Centre
DEP	Direcção de Engenharia e Programas
DGAED	Direcção-Geral de Armamento e Equipamentos de Defesa
DGIE	Direcção-Geral de Infra-Estruturas
DIF	Dispositivo de Forças
DOD	<i>Department of Defense</i>
EMGFA	Estado-Maior General das Forças Armadas
ETI	Equipas Técnicas Integradas
EUA	Estados Unidos da América
FFAA	Forças Armadas
FOC	<i>Final Operational Capability</i>
IOC	<i>Initial Operational Capability</i>
LDNFA	Lei de Defesa Nacional e das Forças Armadas
LOBOFA	Lei Orgânica de Bases da Organização das Forças Armadas
LPM	Lei de Programação Militar
MAF	Missão de Acompanhamento e Fiscalização
MDN	Ministério da Defesa Nacional
MIFA	Missões da Forças Armadas
MOD	<i>Ministry Of Defence</i>
NAA	Núcleo de Acompanhamento e Aconselhamento
NEP	Norma de Execução Permanente



A Metodologia Nacional de Aquisição Equipamentos Militares para as Forças Armada, face à perspectiva do seu emprego nos cenários de evolução estratégica, durante o seu ciclo de vida

OTAN	Organização do Tratado do Atlântico Norte
RFA	República Federal Alemã
SFN	Sistema de Forças Nacional
SG/MDN	Secretaria-Geral do Ministério de Defesa Nacional
SIDA	Síndrome de Imunodeficiência Adquirida
UK	United Kingdom



1. Introdução

“O poder nacional não é uma afirmação de vontade, é uma produção continuada de capacidades. A afirmação de vontade, necessária para que possa haver a disputa estratégica que resolve um confronto de vontades, tem como condição de existência a produção de capacidades que ofereça o sistema de instrumentos com os quais essa vontade se afirme. Sem a produção de capacidades, a afirmação de vontade é apenas retórica, não lhe corresponde uma realidade efectiva que os outros reconheçam – e acaba por ter o efeito perverso de, por se situar manifestamente no campo da retórica, fora do campo de possibilidades, estimular a ameaça por parte dos que fazem uma avaliação rigorosa das capacidades existentes e detectam a oportunidade para imporem os seus interesses sem terem de recear retaliação.

Neste sentido, o poder nacional efectivo é o resultado da articulação das diversas políticas públicas, na medida em que são estas que produzem as capacidades ou que fundamentam as orientações estratégicas que conduzem as adaptações às mudanças nas condições competitivas, nos processos tecnológicos e nos padrões de modernização” (Aguar, 2008:950).

O Conceito Estratégico de Defesa Nacional faz referência nomeadamente ao esforço de modernização e adaptação das nossas Forças Armadas e dos seus equipamentos, por ser do interesse nacional fazê-lo, e por ser do interesse da Aliança ter membros que contribuam, com novas capacidades, para o desempenho eficiente das suas missões.

A aquisição de equipamentos militares é extremamente complexa. No processo estão envolvidas muitas entidades dentro e fora do Ministério de Defesa Nacional. Para além dos Ramos, Estado-Maior General das Forças Armadas, Ministério da Defesa Nacional, incluem-se outros ministérios como o das Finanças e da Economia e da Inovação, o Parlamento, os Media, a Indústria nacional e internacional, Governos estrangeiros e organizações de cooperação internacionais. A modernização das Forças Armadas é um imperativo de Estado. Se não formos suficientemente competentes para o fazer, desenvolvendo as necessárias capacidades para que as Forças Armadas sejam nacional e internacionalmente um instrumento confiante de segurança, em todas as situações, quer de paz, quer de conflito, poder-nos-emos ver na dependência dos nossos parceiros europeus e transatlânticos, o que nos colocará numa posição de submissão de



interesses com custos elevados, tanto materiais como morais. A independência nacional e a política externa fortalecem-se com as missões militares internacionais, nas quais, são demonstradas a capacidade e a vontade de Portugal para assumir as suas responsabilidades tanto na área da segurança e defesa como para responder a uma variada panóplia de contingências.

Os três Ramos das Forças Armadas encontram-se actualmente, face à recessão económica¹, numa encruzilhada no seu caminho para a modernização, onde se conjugam a inevitabilidade de reestruturar a instituição militar associada ao imperativo de racionalizar, com a necessidade de substituir muitos dos equipamentos existentes ou de os modernizar e de adquirir equipamentos em resposta à pretensão de desenvolver novas capacidades ou de melhorar as actuais.

Para a resolução desta problemática terão de se procurar novas estratégias de aquisição e modernização dos equipamentos militares. Terá de existir a capacidade para rapidamente fazer a adaptação a novas situações, prontamente identificar novas oportunidades e imediatamente capitalizá-las. Precisamos de Forças mais reduzidas e mais capazes, baseadas em tecnologias de ponta, com custos de operação e manutenção significativamente mais económicos.

É nesta conjuntura de mudança que nos propomos tentar identificar uma metodologia de aquisição de equipamentos militares que garanta o desenvolvimento de capacidades militares com uma melhor relação custo-eficácia, sustentáveis durante todo o ciclo de vida e que permita uma rápida adaptação a novos e mais complexos cenários.

Constituindo-se o equipamento como um dos elementos chave para a estabelecimento de capacidades militares que permitem ao Estado deter o poder efectivo, definiu-se como objecto de estudo a identificação de uma *Metodologia Nacional de Aquisição de Equipamentos face à perspectiva do seu emprego nos cenários de evolução estratégica, durante o seu ciclo de vida*, avaliando a sua aptidão para responder aos objectivos estratégicos definidos pelo Estado.

Face ao tempo disponível e à abrangência do tema, tornou-se necessário circunscrevê-lo a fim de melhor materializar a investigação, permitindo uma análise mais detalhada do tema proposto.

¹ A entrada oficial de Portugal em recessão económica, foi anunciada ao País pelo Governador do Banco de Portugal, no dia 6 Janeiro de 2009.



A investigação incidirá, sobre experiências anteriores na aquisição de grandes equipamentos pelos três ramos das Forças Armadas a fim de colher os ensinamentos daí resultantes, assim como no estudo dos processos de aquisição praticados em alguns países ou organizações detentores de metodologias de aquisição consideradas emblemáticas e, extrapolando a sua viabilidade para a realidade nacional.

Tendo por base o objecto e a delimitação estabelecida para o estudo, definiu-se como objectivo principal: *Identificar uma Metodologia Nacional de Aquisição de Equipamentos Militares para as Forças Armadas face à perspectiva do seu emprego nos cenários de evolução estratégica, durante o seu ciclo de vida.*

Consideramos ainda como relevante, procurando enquadrar e possibilitar uma correcta análise dos vários componentes que concorrem para o objecto do estudo, os seguintes objectivos secundários:

- *Identificar e prospectivar os possíveis cenários de actuação das Forças Armadas;*
- *Identificar os requisitos a ponderar na concepção de uma metodologia flexível e coerente de aquisição de equipamentos militares;*
- *Identificar e analisar as estruturas e processos que apoiaram as últimas aquisições de equipamentos militares dos três Ramos da Forças armadas;*
- *Identificar os critérios a que devem obedecer os equipamentos militares para obviar a obsolescência prematura e a sua insustentabilidade logística face aos cenários de evolução estratégica.*

Como fio condutor da nossa investigação definimos a seguinte questão central:

Que metodologia adoptar na aquisição de equipamentos militares, a fim de garantir sistemas de armas operacionalmente eficazes e logisticamente sustentáveis durante todo o ciclo de vida?

Da formulação da questão central relevam-se as seguintes questões derivadas:

- *QD1 – Quais os desafios com que nos deparamos hoje e prospectivamos enfrentar no futuro?*
- *QD2 – Quais os requisitos a considerar na concepção de uma metodologia flexível e coerente que garanta a aquisição de equipamentos militares de um modo célere, mais económico, melhores e mais fáceis de integrar?*



- *QD3 – Quais os critérios a que devem obedecer os equipamentos militares para evitar que se tornem prematuramente obsoletos em resultado do aparecimento de novos cenários e/ou novas tecnologias e se tornem logisticamente insustentáveis?*

Com o propósito de responder à questão central, colocamos as seguintes hipóteses, as quais tentaremos validar no decorrer da investigação:

- *H1 – As missões a desempenhar nos cenários de operação actuais e que visualizamos no futuro exigem capacidades modulares, flexíveis e integráveis.*
- *H2 – O processo exige flexibilidade e agilidade, sustentado por equipas habilitadas a fim de assegurar no prazo adequado, equipamentos militares modulares e integráveis.*
- *H3 – Os futuros sistemas de armas devem dispor de uma arquitectura aberta e um estrutura de financiamento que garanta a sua sustentabilidade logística durante todo o ciclo de vida.*

Nesta investigação será seguida a metodologia de investigação científica, de acordo com a NEP nº 218, em vigor desde 27 de Julho de 2007.

Depois de definidas a questão central e as questões derivadas que servirão de fio condutor a toda a investigação, o trabalho será dividido em três fases distintas:

- a. A fase da exploração, com a recolha de informação constituída por duas partes:
 - (1) Na primeira, olharemos para os possíveis cenários de actuação das Forças Armadas, para a história da aquisição de equipamentos militares portugueses e o processo de aquisição de alguns países detentores de metodologias de aquisição consideradas emblemáticas, recolhendo e analisando relatórios, artigos, doutrina e outros documentos disponíveis;
 - (2) Na segunda, entrevistaremos aqueles que forem identificados como interlocutores válidos nos processos de aquisição de equipamentos militares, nos vários níveis de decisão;
- b. A segunda fase da actividade consistirá na definição da problemática, com a descrição dos conceitos que permitem efectuar o enquadramento do problema, seguida da construção do modelo de análise que utilizará, inicialmente, o método hipotético-indutivo partindo da observação de vários casos, passando depois pelo método dedutivo através da análise de documentação vária;



c. A terceira e última fase compreende a observação e a análise da informação recolhida com a finalidade de validar as hipóteses enunciadas, seguida da redacção do documento de trabalho com as devidas conclusões.

2. Cenários de Evolução Estratégica

“I have but one lamp by which my feet are guided, and that is the lamp of experience. I know no way of judging the future, but by the past”².

Nos próximos 30 anos, como referido pelo *DCDC Global Strategic Trends Programme*, antevê-se que cada aspecto da vida humana mude a uma razão sem precedentes, propiciando novas características, desafios e oportunidades. A alteração do clima, a globalização e a disparidade global serão aspectos fundamentais a considerar.

Estados e comunidades serão progressivamente desafiados pelo alcance e complexidade dos riscos que estão a emergir e a dominar o início do século XXI, tanto a nível nacional como transnacional. A pressão internacional, competição e globalização alterarão a robustez e flexibilidade dos mecanismos sociais e de governação a todos os níveis.

O exercício da soberania nacional será, primariamente, expresso em apoio de acções colectivas internacionais, no entanto, regimes e políticas continuarão a actuar no sentido de proteger os seus cidadãos e a manter os seus interesses vitais e a estabilidade. Falhas e tensões na complexa governação internacional estabelecida estarão disponíveis à exploração e ao abuso dos vários actores.

O desenvolvimento tecnológico continuará a ser decisivo, liderado predominantemente pela investigação e inovação para fins comerciais. O volume da informação disponível alterará decisivamente o processo de apoio à decisão, baseado até aqui, em hierarquias e métodos rígidos de gestão de conhecimento. Espera-se um significativo incremento na velocidade e diversidade no aparecimento de inovações tecnológicas, o que reduzirá o tempo disponível para a sua assimilação cultural e aumentará a probabilidade do aparecimento de resultados inesperados.

As sociedades desenvolvidas, actualmente confrontadas com poucas ameaças directas e um declínio populacional, tentarão minimizar os encargos com a Defesa,

² Os Ingleses atribuem a citação ao historiador Edward Gibbon, enquanto os Americanos a Patrick Henry (1775).



investindo em prevenção de conflitos e, enquanto for vantajoso, participando em alianças, formando comunidades de interesse e contratando segurança. Prevê-se que os EUA sejam a exceção, com um elevado compromisso com a Defesa, consistente com os seus interesses estratégicos, potencial económico e vantagem tecnológica (UK MOD, DCDC, 2007: 76).

Enquanto a guerra, pela própria etimologia, se manterá violenta entre adversários e caracterizada pelo uso da força na persecução dos fins políticos, a incerteza do futuro contexto estratégico e a extensão dos desafios que exigirão a participação militar, resultará frequentemente, no envio de forças armadas

para teatros de operações em acções de natureza policial, mas onde a possível escalada de violência é permanente, caso das operações de apoio à paz e acções em resposta a crises. São de vários formatos os riscos que potenciam uma possível utilização militar.

A democratização do globo continuará extremamente irregular em resultado de outros modelos de governação continuarem bastante atractivos. Estados que pretendam fazer a transição para democracias oriundos de governos autocráticos ou oligárquicos, quando associada a outros factores de risco como a demografia, pressão ambiental, falta de recursos naturais e falha de crescimento económico, ficarão extremamente vulneráveis ao aparecimento de instabilidade, desordem e conflito. Factores como a fome, pressão demográfica e *stress* ambiental, pobreza endémica, SIDA e outras doenças continuarão a persistir, conduzindo a um permanente risco de conflitos.

O despontar de novas potências poderá levar à criação de novos blocos e à competição entre eles, o que poderá estimular novas corridas ao armamento entre rivais regionais ou mundiais, reduzindo os recursos disponíveis para o desenvolvimento económico. No lado oposto, o quase monopólio de um estado ou bloco sobre os recursos estratégicos poderá conduzir a uma postura unilateralista e provocar, por parte da comunidade internacional, a perda de confiança nas instituições internacionais e na lei

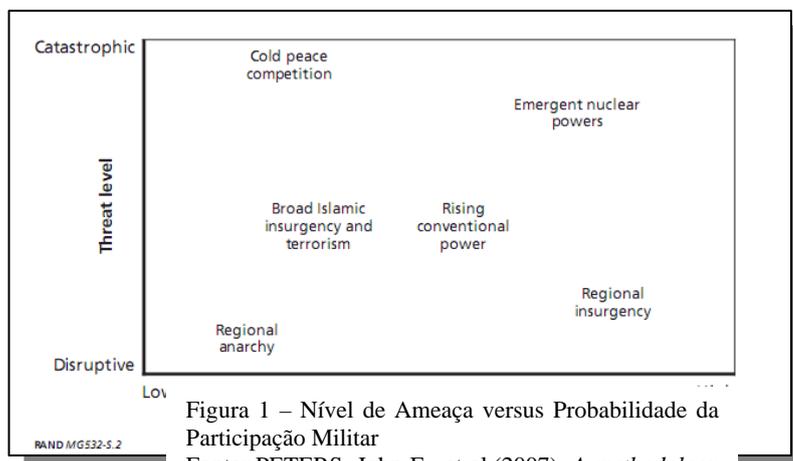


Figura 1 – Nível de Ameaça versus Probabilidade da Participação Militar
Fonte: PETERS, John E., et al.(2007). *A methodology for developing Army acquisition strategies for an uncertain future*



internacional, reduzindo as suas capacidades para mediar e coordenar a resposta a crises enquanto agrava o risco de confrontos ou conflitos.

O desenvolvimento de tecnologias até aqui consideradas benignas, poderá ser subvertido e utilizado com fins hostis, casos da biotecnologia e engenharia genética que associadas a armamento poderão ter como alvos colheitas, gado ou grupos étnicos.

Uma acelerada proliferação de armas de destruição maciça, promoverá um ambiente estratégico mais complexo e perigoso. Existe a possibilidade do ressurgimento da tecnologia de neutrões como forma de intimidação e opções estratégicas. Alguns dos sistemas poderão tornar-se disponíveis a grupos terroristas.

Em síntese, a incerteza do futuro contexto estratégico e a extensão dos desafios que exigirão a participação militar são de vários formatos e riscos, o que adicionado a um desenvolvimento tecnológico sem precedentes, decisivo na geração de capacidades militares superiores, preconiza o investimento em equipamentos militares modulares, flexíveis e integráveis e a existência de uma metodologia de aquisição de equipamentos militares capaz de disponibilizar ao combatente, no mais curto espaço de tempo, os equipamentos necessários.

3. Componentes Principais da Metodologia de Aquisição de Equipamentos Militares

A metodologia que nos propomos desenvolver, assenta na trilogia indicada, que passaremos a explicar de seguida e nos modelos CMM (*Capability Maturity Model*³) a descrever no capítulo 5.

a. Lei de Programação Militar

A Lei de Programação Militar (LPM)⁴ tem por objecto a programação do investimento público das Forças Armadas, relativo a forças, equipamento, armamento e infra-estruturas de apoio ao equipamento. Nela são inscritas as medidas necessárias à consecução dos objectivos de força nacionais aprovados no âmbito do Ciclo Bienal de Planeamento de Forças (CBPF), e destinadas a concretizar o Sistema de Forças Nacional (SFN) e o Dispositivo aprovados na decorrência do Conceito Estratégico Militar e das



Figura 2 - Trilogia da Metodologia de Aquisição

³US DOD.2007.CMMI® for Acquisition, Version 1.2

⁴ Lei Orgânica n°4/2006 de 29 de Agosto



Missões das Forças Armadas. Tem um período de vigência de três sexénios, excepção feita no que respeita a compromissos assumidos pelo Estado que excedam aquele período. É objecto de revisão a cada dois anos, em articulação com o CBPF.

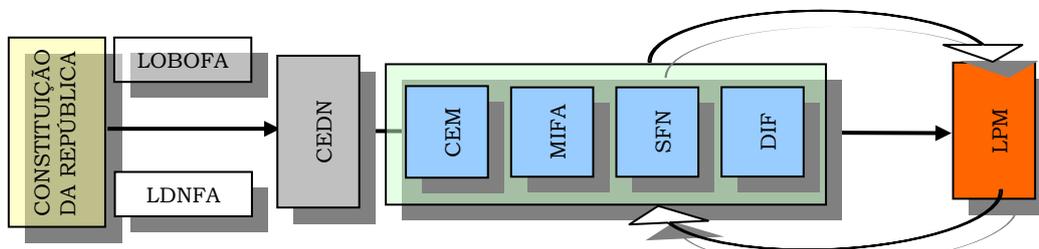


Figura 3 - Diagrama da Documentação Estruturante da Defesa Nacional

Fonte: Adaptado da apresentação do Sub-Chefe do Estado-Maior da Armada ao CPOG 2008-09

(1) **Competências**⁵

Compete ao Governo, através do Ministro da Defesa Nacional em articulação com o Chefe do Estado-Maior General das Forças Armadas e com os Chefes de Estado-Maior dos Ramos, orientar a elaboração da proposta de lei de revisão da Lei de Programação Militar. Ao Conselho Superior Militar compete elaborar o projecto de proposta de lei de revisão da LPM, ouvido o Conselho de Chefes de Estado-Maior. Ao Governo, em Conselho de Ministros, ouvido o Conselho Superior de Defesa Nacional, incumbe aprovar a proposta de lei de revisão da LPM. À Assembleia da República, compete aprovar a proposta de lei orgânica de revisão da LPM.

(2) **Acompanhamento da execução da LPM**⁶

(a) É responsabilidade do Governo, sob direcção e supervisão do Ministro de Defesa Nacional submeter à Assembleia da República, até ao fim do mês de Março de cada ano, o *Relatório Anual de Execução da LPM*.

(b) O acompanhamento da execução da LPM é assegurado por um Núcleo de Acompanhamento⁷ com a seguinte composição: O Director-Geral de Armamento (preside); o Secretário-Geral Adjunto do MDN; o Subdirector-Geral de Infra-estruturas, um representante do EMGFA e representantes dos Ramos das FFAA. O Núcleo de Acompanhamento é apoiado, permanentemente, por uma equipa técnica, composta por sete elementos a nomear pela DGAED, DGIE, SG/MDN, EMGFA e Ramos das FA.

⁵ Art.º 17.º da Lei Orgânica nº4/2006 de 29 de Agosto

⁶ Art.º 19.º da Lei Orgânica nº4/2006 de 29 de Agosto

⁷ Despacho nº5408/2004 (2ª série), do Ministro de Defesa Nacional, publicado no Diário da República 2ª série, nº 67, de 19 Março de 2004



(c) Ao Núcleo compete apresentar relatórios trimestrais sobre a execução da LPM ao Ministro da Defesa Nacional, que os poderá submeter ao Conselho Superior Militar.

(d) Para exercer as suas funções, o Núcleo apoia-se numa aplicação informática que permite a troca de informação relativa à execução da LPM e a produção de memorandos de actuação.

b. Sistema de Desenvolvimento de Capacidades Conjuntas

Considera-se importante a existência de um sistema, sugere-se no Estado-Maior General das Forças Armadas, habilitado para desenvolver e integrar capacidades conjuntas a fim de projectar e manter forças conjuntas e conduzir operações flexíveis, altamente ligadas em rede. A análise da adequabilidade das capacidades existentes e propostas em relação à sua contribuição para as missões conjuntas e a identificação, através de um processo analítico, de vulnerabilidades e potenciais soluções serão algumas das suas principais atribuições.

Enquanto um sistema de integração e desenvolvimento de capacidades conjuntas tem em consideração todo um conjunto de factores como a doutrina, organização, treino, equipamento, liderança, formação, pessoal e infra-estruturas de apoio, no âmbito deste trabalho a focalização manter-se-á no factor *equipamento*.

A implementação de uma aproximação baseada em capacidades, apoiada pelas agências governamentais, comunidade técnico-científica e indústria, encorajará a colaboração entre operadores e fornecedores desde o início do processo e melhorará a aptidão das organizações para ajudar na identificação de soluções que visem colmatar lacunas nas capacidades. Este sistema, acoplado a um processo de aquisição mais flexível, inovador e reactivo, produzirá soluções militarmente mais integráveis e sustentáveis, uma melhor hierarquização de prioridades e uma sequência coerente na entrega de capacidades para efeitos operacionais.

O sistema informa o processo de aquisição através da identificação, avaliação e hierarquização das capacidades militares conjuntas. Baseia-se numa série de análises “*top-down*” derivadas da política estratégica⁸. Estas análises avaliam as capacidades existentes e as desejadas em termos da sua contribuição para conceitos de operações conjuntas emergentes. Para além disso, em vez de se focarem nas capacidades dos

⁸ Por exemplo o modelo de Liotta & Lloyd (ver Apêndice IV).



sistemas de armas individuais isoladamente, as análises avaliam capacidades no contexto de uma arquitectura integrada, composta de múltiplos sistemas interoperáveis. Este processo de análise identifica as vulnerabilidades ou limitações e avalia os riscos associados, assim como identifica possíveis combinações de soluções não materiais⁹ e/ou materiais. As soluções materiais recomendadas caso sejam aprovadas, levam a programas de aquisição.

c. Sistema de Aquisição de Equipamentos Militares

Um sistema de aquisição é um processo de gestão que pretende orientar todos os programas de aquisição. Deve prover as políticas e princípios que governam o sistema assim como, estabelecer o enquadramento da sua implementação. Trata-se de um processo baseado em acontecimentos, onde os programas de aquisição transitam através de uma série de etapas associadas a fases significativas do programa, a fim de garantir a redução do risco, a viabilidade económica e a informação adequada à tomada de decisão.

O processo é iniciado, em resultado de necessidades de missão identificadas, documentadas e validadas, que não podem ser satisfeitas através de soluções não materiais (doutrina, procedimentos, directivas) e dos parceiros (*stakeholders*) analisarem todo um conjunto de alternativas. Análise de vulnerabilidades, desempenho do sistema, estimativa do custo individual de produção, custo total do ciclo de vida, interoperabilidade, compromissos (*trade-offs*) entre custo, desempenho e prazos, estratégia de aquisição, viabilidade económica e gestão do risco são considerações essenciais em cada ponto de decisão, incluindo a decisão de iniciar um novo programa de aquisição.

O sistema de aquisição engloba a estrutura do programa (capítulo 4), a engenharia de sistemas (capítulo 6), a logística no ciclo de vida do sistema de armas (capítulo 7) e uma organização (capítulo 8).

É essencial que os processos aplicados sejam ajustados à especificidade do programa, de modo a reduzir o tempo de entrada ao serviço do equipamento identificado como necessário, utilizando as práticas mais adequadas e o bom senso.

O número de fases e pontos de decisão a aplicar depende das necessidades específicas dos programas individualmente, sendo a urgência da aquisição um dos factores referenciais.

⁹ Exemplos de soluções não materiais: alterações na doutrina, organização, treino, liderança, formação, pessoal e serviços.

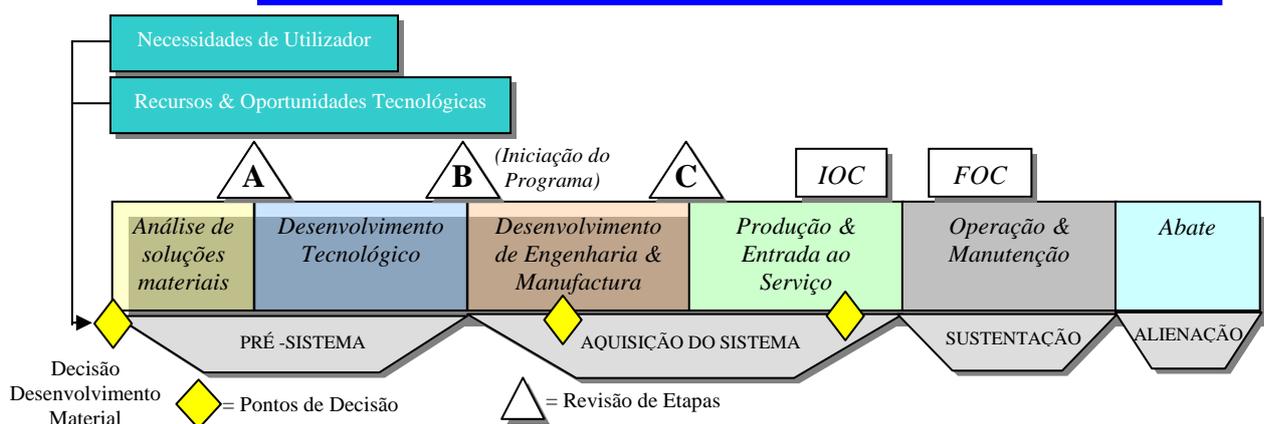


Figura 4 – Sistema de Aquisição de Equipamentos Militares
Fonte: Adaptado US DOD.2008. Instruction Number 5000.02

(1) Fase 0: Exploração do Conceito

Tem como finalidade definir e avaliar a praticabilidade de conceitos alternativos e prover uma base para comparar méritos relativos (vantagens, desvantagens e graus de risco). Estes conceitos devem ser definidos em termos de objectivos iniciais gerais para custos, prazos, desempenhos, requisitos, oportunidades de compromissos, estratégia global de aquisição e estratégia de teste e avaliação.

(2) Fase 1: Definição do Programa e Redução do Risco

Durante esta fase deve ser: definido o programa através da análise de um ou mais conceitos alternativos e da identificação das possíveis abordagens ao projecto e tecnologias paralelas; refinada a técnica de avaliação de vantagens e desvantagens de conceitos alternativos; considerada a inclusão de protótipos, demonstrações e avaliações operacionais precoces a fim de reduzir o risco associado com a tecnologia e a produção e sustentação dos produtos de trabalho antes do próximo ponto de decisão; apreciado os originadores de custos e as estimativas do custo do ciclo de vida e efectuadas análises sobre possíveis compromissos (custo versus desempenho), interoperabilidade, estratégias de aquisição alternativas e desenvolvimento evolucionário por incrementos.

(3) Fase 2: Desenvolvimento de Engenharia e Manufatura

Esta fase engloba os seguintes objectivos: converter a abordagem ao projecto mais promissora num projecto estável, interoperável, manufacturável, sustentável e custo-efectivo; validar o processo de produção; demonstrar as capacidades do equipamento através de testes. Adicionalmente, poder-se-á dar início a uma produção inicial de baixa cadência.



(4) Fase 3: Produção, Entrada ao Serviço e Sustentação Operacional

É composta pelos seguintes objectivos: atingir a capacidade operacional definida pelas necessidades de missão; resolver e verificar a reparação das deficiências encontradas nas avaliações e testes de desenvolvimento e de início de operação.

(a) Sustentação Operacional

Este processo tem por finalidade executar o programa de sustentação, planeado em face dos requisitos de sustentação definidos e da melhor relação custo-eficácia, durante todo o ciclo de vida do equipamento. Deve ser desenvolvido um programa de testes operacionais de modo a avaliar o desempenho, qualidade, compatibilidade e interoperabilidade.

(b) Modificações

Nesta fase, qualquer modificação de complexidade e custos elevados, deve por si, ser qualificada como um novo programa de aquisição, independente.

(5) Desmilitarização e Abate

No fim do ciclo de vida útil o equipamento deve ser desmilitarizado e alienado. Esta actividade deve ser planeada e controlada de modo a evitar ou minimizar consequências ambientais, desaparecimento, acidentes e doenças.

4. Estrutura do Programa de Aquisição

A fim de descrever a estrutura do programa torna-se importante identificar os elementos essenciais ao seu desenvolvimento, tais como objectivos, estratégia a seguir, avaliação e testes e uma estimativa dos recursos necessários ao longo do ciclo de vida do projecto.

a. Gestor do Programa

O Gestor do programa é o indivíduo designado, investido e ponto único de responsabilidade e autoridade para alcançar com sucesso, os objectivos do programa, visando o desenvolvimento, produção e sustentação de um determinado equipamento ou sistema de armas. A gestão de um programa requer uma coordenação eficaz e efectiva dos vários projectos e suas interdependências. O Gestor do programa é responsável pela integridade e coerência do programa, definição, organização e coordenação das equipas técnicas que trabalharão cada um dos projectos individuais e, pelo desenvolvimento e manutenção do ambiente adequado à execução do programa.



b. Linhas Mestras do Programa de Aquisição

É essencial que sejam definidas as linhas orientadoras onde o programa assente o seu desenvolvimento. Os parâmetros (orçamento, desempenho e prazos) com os seus objectivos e valores limite associados, são fundamentais para delinear a forma de desenvolvimento, produção, entrada ao serviço e orçamentação.

(1) Objectivos do Programa

Devem ser, no mínimo, definidos os objectivos quantificados, relativos aos parâmetros de orçamento, prazos e desempenho. Estes valores são desenvolvidos durante a definição de requisitos e representam aquilo que o utilizador deseja e espera.

(2) Valores Limite

Representam a variação aceitável dos objectivos (valores) definidos e, que do ponto de vista do utilizador, ainda garante a capacidade desejada. No caso dos requisitos associados ao desempenho, os valores limite descrevem os valores mínimo e máximo aceitáveis, enquanto nos parâmetros de orçamento e prazos mostram o valor máximo admissível. A não inclusão de valores limite poderá degradar o desempenho do equipamento, atrasar o programa ou torná-lo demasiado oneroso e conseqüentemente em risco.

(3) Desempenho

O número total de parâmetros de desempenho deve ser o mínimo necessário à caracterização dos principais indicadores de eficácia operacional, adequabilidade e progresso técnico. Deverá incluir todos aqueles considerados chave, aquando do desenvolvimento do pacote de requisitos. Concomitantemente, a definição de contrapartidas (benefícios económicos ou retornos de investimento) poderá ser considerado um parâmetro importante.

(4) Prazos

Os parâmetros ligados a cronogramas devem incluir no mínimo, as datas de início do programa, os principais pontos de decisão e a data de entrada em operação.

(5) Orçamento

A representação dos custos deve reflectir estimativas realistas dos custos da totalidade do programa baseadas numa avaliação minuciosa dos riscos e de rigorosas auditorias. Os orçamentos não devem exceder nunca os valores limite do custo total do



programa. Com o progresso do programa, os custos devem ser refinados baseados em análises mais precisas providas pelo fornecedor.

(6) Compromissos (*Trade-offs*)

De modo a garantir os objectivos de custo é essencial ter a flexibilidade necessária para negociar compromissos dentro dos valores limite estabelecidos para os parâmetros de orçamento, desempenho e prazos. Uma análise contínua de possíveis compromissos auxiliará na redução de custos e prazos.

c. Estratégia da Aquisição

A estratégia da aquisição guiará a execução do programa através de todo o seu ciclo de vida. A estratégia deve cobrir e descrever as actividades a executar em cada uma das fases do programa, especificamente as de desenvolvimento, teste, produção e sustentação.

Caso se opte por uma estratégia de aquisição evolucionária (progressiva) carecerem de ser determinados quais os incrementos a introduzir no equipamento e definidos os vários parâmetros (objectivos e valores limite) para cada incremento. Os elementos essenciais, mas não exclusivos, a serem descritos passam por: sistemas modulares de arquitectura aberta; fontes de fornecimento; gestão do risco; custos como uma variável independente, tipo de contratos; modelo de gestão; considerações ambientais; fontes de sustentação. A estratégia deve ser aprovada antes do início do programa.

(1) Descrição da Capacidade

Na definição da estratégia é essencial uma descrição sumária da capacidade que a aquisição visa satisfazer. É importante identificar quaisquer dependências das capacidades existentes ou planeadas de outros programas ou sistemas e referenciar os documentos que contêm os requisitos aprovados que definem a capacidade desejada.

(2) Sistemas Modulares de Arquitectura Aberta

Os princípios abaixo descritos, associados a este tipo de arquitectura, são a base que permite optar, se desejável, por uma estratégia de aquisição evolucionária e que possibilita adquirir equipamentos militares de emprego flexível, reduzir o tempo do ciclo de aquisição, assegurar o acesso às últimas tecnologias e produtos, desenvolver sistemas economicamente viáveis, modernizar sistemas em operação, aumentar a possibilidade de utilização de itens comerciais e permitir a troca de componentes entre sistemas, objectivos estes essenciais, para enfrentar ameaças de vários formatos e riscos como anteriormente prospectivado. Caso se opte por uma arquitectura fechada devem



ser justificadas as razões e os potenciais impactos na futura actualização do equipamento.

(a) Estabelecer o Ambiente Adequado

Este princípio exige o estabelecimento de práticas comerciais e a definição de estratégias de desenvolvimento tecnológico, aquisição, teste e avaliação e sustentação do produto necessárias ao desenvolvimento de sistemas de arquitectura aberta. Adicionalmente, é essencial atribuir responsabilidades pela sua implementação, assegurar a existência da experiência e treino apropriados e pesquisar continuamente o mercado, assim como, identificar e ultrapassar proactivamente os obstáculos que potencialmente possam atrasar ou enfraquecer a implementação eficaz de sistemas modulares de arquitectura aberta.

(b) Empregar Desenhos Técnicos (*Design*) Modulares

Durante o processo de desenho técnico do sistema, uma partição adequada por funções, facilita os processos de desenvolvimento, sustentação, actualização e modificação. Quando desenhado tecnicamente por módulos, as alterações ou expansão de funções desejadas serão prontamente inseridas, com reduzido impacto no resto do sistema. Para que isso ocorra, modularidade e futuras evoluções devem ser objectivos planeados desde o início do desenho técnico do sistema.

Os desenhos técnicos modulares obedecem às seguintes características: uma partição funcional por módulos, constituídos por elementos isolados, com possibilidade de crescer (escalabilidade) e reutilizáveis; uma rigorosa utilização da definição de interfaces modulares com descrições objectivas da funcionalidade dos módulos; o emprego de tecnologia, que utilize normas comumente usadas pela indústria para as interfaces chave.

(c) Determinar as Interfaces Chave

É essencial identificar e gerir as interfaces, agrupando-as em interfaces chave e não chave. Esta acção permite distinguir entre os módulos tecnologicamente estáveis e os voláteis, os altamente fiáveis e os que frequentemente falham e os módulos cuja interoperabilidade tem pouco impacto e aqueles cuja interoperabilidade é vital para o sistema. As interfaces chave devem utilizar normas de arquitectura aberta de modo a produzirem o máximo de custo-benefícios durante todo o ciclo de vida.



(d) Utilizar Normas de Arquitectura Aberta

As normas de interface especificam as relações físicas, funcionais e operacionais entre os vários elementos (hardware e software), de modo a permitir a permutabilidade, interligação, compatibilidade e comunicação e melhorar o apoio logístico. A selecção das normas apropriadas para os interfaces, deve basear-se em sólidas pesquisas de mercado e na aplicação de processos de engenharia de sistemas disciplinados. Na generalidade, as mais populares são aquelas que oferecem mais benefícios em termos de futuras alterações ao sistema e devem ser seleccionadas pela sua maturidade, universalidade e permissão a futuras inserções de tecnologia.

Como regra, deve ser dada preferência às normas de arquitectura aberta, seguida de normas dominantes e por fim normas de interface governamentais. As primeiras permitem que os programas utilizem tecnologias desenvolvidas ou financiadas comercialmente e tirem vantagem do aumento da competição. Concomitantemente, em resultado da sua menor complexidade e custos as normas de arquitectura aberta permitem actualizações ou modificações mais expeditas dos sistemas e, conseqüentemente, tornam os sistemas economicamente mais viáveis.

(e) Certificar Conformidades

O Gestor do Programa em coordenação com o utilizador, deve preparar os mecanismos de validação e verificação, tais como a certificação de conformidade e plano de testes para assegurar que o sistema e os seus módulos componentes conformam com as interfaces de arquitectura aberta, externas e internas, e suportam módulos tipo “*plug and play*”, trocas de informação entre os vários centros e nódulos em rede e reconfigurações do sistema em resposta a novas ameaças e tecnologias.

(3) Considerações Comerciais

No desenvolvimento da estratégia de aquisição deve ser equacionada a estratégia de negociação. Fazem parte da definição desta estratégia a concorrência, cooperação internacional, valoração do equipamento militar, tipo de contratos e leasing.

(a) Concorrência

A competição é essencial para estimular a inovação dos equipamentos de defesa. A estratégia deve ser estruturada para a máxima utilização da competição durante todas as fases do ciclo de vida do equipamento e caso não seja praticável ou



recomendável deve ser justificado. A principal finalidade é alcançar os requisitos de desempenho e prazos, melhorar a qualidade do produto e reduzir custos.

(b) Potenciais Mercados de Fornecimento

O Gestor do Programa deve considerar tanto as fontes internacionais como as nacionais, na identificação dos potenciais competidores ao fornecimento do necessário equipamento ou capacidade, em conformidade com as leis e regulamentos estabelecidos¹⁰. Pesquisas de mercado adaptadas às necessidades do programa, durante todo o processo de aquisição e no apoio pós-produção, será o principal método na determinação da existência e adequabilidade de itens comerciais. Esta pesquisa apoia o planeamento da aquisição e o processo de decisão, disponibilizando informação técnica e comercial acerca da tecnologia comercial existente e as capacidades da indústria.

1 Itens Comerciais

A equipa técnica responsável pelo desenvolvimento e gestão de requisitos deve definir, e se necessário modificar, as necessidades (requisitos) de modo a facilitar a utilização de itens comerciais. Incluem-se entre outros, factores como o hardware, software, troca de dados, transporte, entregas e sistemas automáticos de teste.

2 Tecnologia de Duplo Uso

São tecnologias que respondem às necessidades militares e em simultâneo têm uma aplicação comercial viável. Uma pesquisa de mercado permitirá identificar e avaliar possível tecnologia de duplo uso e oportunidades de desenvolvimento de componentes com esta tecnologia. O desenho técnico do sistema deve permitir uma futura inserção deste tipo de tecnologia durante todo o ciclo de vida do equipamento.

3 Capacidades da Indústria

De modo a melhorar as capacidades da indústria, para responder às necessidades da Defesa, devem ser observadas as seguintes considerações: minimizar a necessidade de capacidades industriais únicas para a defesa; ponderar, sempre que considerado vantajoso, a utilização de fontes estrangeiras e a cooperação internacional; promover a estabilidade do programa, de modo a

¹⁰ Decreto-Lei 18/2008 de 29 Janeiro; Decreto-Lei 33/99 de 5 Fevereiro



encorajar a indústria a investir, planear e aceitar parte do risco; assegurar que, após o fim da produção se mantém uma adequada capacidade industrial para responder às necessidades operacionais do sistema.

No desenvolvimento da estratégia de aquisição deve se efectuada um análise das capacidades base da indústria para produzir desenho técnico, desenvolver, manufacturar, sustentar e, se apropriado, reiniciar um programa de aquisição. A análise deve incluir os seguintes aspectos: identificar os investimentos do Estado necessários para criar ou melhorar algumas das capacidades industriais; identificar os riscos da indústria não cumprir com os prazos e custos estabelecidos para desenvolver o desenho técnico do programa ou a manufactura do equipamento; identificar o tipo de intervenção necessária à manutenção das capacidades da indústria caso estejam em risco de se perderem; identificar obsolescência tecnológica, itens com limites de vida e processos de manufactura únicos.

(c) Cooperação Internacional

A globalização da economia introduz a necessidade de um elevado grau de coordenação e cooperação internacionais. A discussão deve considerar os seguintes pontos: identificar projectos similares em desenvolvimento ou produção; analisar se esses projectos respondem às necessidades identificadas ou se precisam ser modificados; avaliar vantagens e desvantagens de optar por um programa de desenvolvimento cooperativo relativamente à oportunidade do programa, custos de desenvolvimento e do ciclo de vida do equipamento, partilha de tecnologia, racionalização, normalização e interoperabilidade; explorar a adequabilidade e exequibilidade de um programa de desenvolvimento cooperativo.

(4) Tipo de Contratos

A adjudicação de um contrato deve realizar-se com base em critérios objectivos que assegurem o respeito pelos princípios da transparência, não discriminação e igualdade de tratamento. São vários os tipos de contrato possíveis, como preço fixo firme, preço fixo com incentivos, firme alvo, custo mais comissão de incentivo ou custo mais prémio. Incentivos e garantias devem ser equacionados quanto à sua adequação ao programa em implementação.



(5) Contrato de Locação

A locação (*leasing*) reveste a forma de um contrato segundo o qual o locatário (Estado) utiliza um bem real ou pessoal do locador (empresa financeira) contra o pagamento de uma renda. A locação financeira ou operacional deve ser equacionada e proposta para decisão caso se entenda que é de interesse do Estado fazê-lo.

(6) Valoração do Equipamento Militar

Consiste na atribuição documentada de um valor (€ ou \$) a um equipamento (navio, aeronave, carro de combate) e baseia-se no custo total de aquisição e na depreciação assente no tempo total de vida do equipamento. O valor num determinado ponto temporal da vida do equipamento é conhecido por “*net book value*” (igual ao custo original menos a depreciação e amortização).

(7) Boas Práticas

São exemplos de boas práticas o desenvolvimento integrado do processo e produto; as especificações baseadas no desempenho; os objectivos de gestão; os relatórios e incentivos; a utilização de sistemas modulares abertos que evidenciem a modularidade e o uso de práticas, produtos, especificações e normas baseadas no desempenho e apoiadas comercialmente; a substituição dos sistemas governamentais únicos de gestão e manufactura por sistemas comuns; a inserção de tecnologia que contribua para uma contínua melhoria da viabilidade económica do produto, durante todo o ciclo de vida; os objectivos e estimativas de custo realistas; uma adequada competição entre concorrentes viáveis; o critério do melhor valor na avaliação e atribuição; o uso do desempenho passado como fonte de selecção; os resultados da avaliação às capacidades do software; as parcerias Governo - Indústria e a utilização de programas pilotos na exploração de práticas inovadoras.

d. Viabilidade Económica

A viabilidade económica de um programa é um elemento fundamental na tomada de decisão durante todo o ciclo de vida do equipamento. No estabelecimento dos parâmetros chave de desempenho é necessário harmonizar o custo versus desempenho. Em cada ponto de decisão e antes de prosseguir com o projecto, é importante assegurar os recursos (financeiros e humanos) necessários (programados e orçamentados) para executar a estratégia de aquisição aprovada. É essencial, face aos constantes constrangimentos a que as FFAA e os seus investimentos estão sujeitos, uma análise



realista dos valores orçamentados para o período de implementação do programa e dos valores necessários para manter o equipamento operacional durante o seu ciclo de vida.

(1) Custos Totais do Ciclo de Vida

Num programa de aquisição, os custos associados ao ciclo de vida do equipamento consistem nos custos de investigação e desenvolvimento, aquisição, operação, sustentação e alienação. Estes custos incluem não só os custos

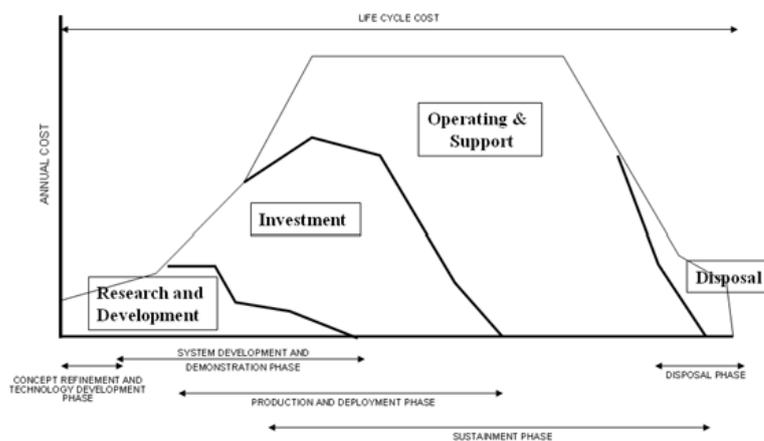


Figura 5 - Custos Totais do Ciclo de Vida

Fonte: US DOD.2006.Defense Acquisition Guidebook

directos de aquisição, mas igualmente os indirectos, associados com o programa. O conceito de custo total de propriedade, adiciona ainda os custos relacionados com infra-estruturas ou com processos de negociação não necessariamente ligados ao programa.

(a) Custos de Investigação e Desenvolvimento

Inclui normalmente os custos que vão desde a fase conceptual até ao fim da fase de desenvolvimento do sistema e demonstração, podendo ainda, potencialmente, abranger a produção inicial de baixa cadência. Tipicamente compreende os custos com estudos, desenvolvimento de tecnologia, desenho técnico do sistema e integração, produção de protótipos e modelos, testes e avaliação, engenharia do sistema, gestão do programa, equipamentos de apoio, equipamento e treino iniciais e publicações técnicas associadas aos protótipos e modelos.

(b) Aquisição

Consiste nos custos de produção e entrada ao serviço do sistema, ocorridos desde a produção inicial de baixa cadência até ao completar da sua introdução operacional. Inclui os custos de produção, engenharia de sistemas, gestão do programa, equipamento de apoio, equipamento de formação, treino inicial, publicações técnicas, sobressalentes iniciais, infra-estruturas de apoio e operação e manutenção associados com a activação da unidade militar.



(c) Operação e Sustentação

Inclui todos os custos de operação, manutenção e sustentação do sistema em operações e engloba especificamente os custos de pessoal (orgânicos e contratados), equipamento, abastecimento, software e serviços associados com a operação, modificação, manutenção, abastecimento, treino e sustentação de um sistema de armas.

(d) Alienação/Abate

São os custos relacionados com a desmilitarização e abate de um equipamento militar no fim da sua vida útil. Quando pouco significativos, estes valores não são considerados, contudo, dependendo das características do sistema, os custos poderão ser elevados e nesse caso devem ser incluídos no planeamento. Integram estes custos a desmontagem, processamento de materiais, descontaminações, manuseamento de materiais perigosos ou desperdícios, segurança e transporte para locais apropriados.

(2) Financiamento Total

Deve ser política, baseado nos custos estimados e acordados com o fornecedor seleccionado, garantir que todo o programa se encontra financiado antes do início da sua execução. A estabilidade do programa depende dessa garantia e é condição essencial em programas de aquisição conjuntos e/ou internacionais. A desistência de um programa internacional, por norma, implica o pagamento de elevadas penalizações.

(3) Custo como Variável Independente

Na tomada de decisões o custo do ciclo de vida do equipamento deve ser tratado ao mesmo nível que os parâmetros de desempenho e prazos. Na definição da estratégia de aquisição, os gestores de programas de aquisição devem ponderar desenvolver um plano formal sobre o “custo como variável independente”. Para isso é importante atender aos seguintes princípios:

(a) Definir Objectivos de Custo

O plano deve incluir objectivos de custo por unidade (custo de produção e custos de operação e sustentação). O objectivo de custo de produção por unidade, por norma, é estabelecido para uma quantidade específica de sistemas e um determinado rácio de produção. Os custos de operação e sustentação traduzem-se no custo anual de uma unidade (batalhão, esquadra) ou de um sistema individual.



(b) Efectuar Estudos sobre Possíveis Compromissos

Custos, prazos e desempenho poderão ser negociados dentro dos limites que vão entre os objectivos e os valores limite. O plano descreve o modo como deve ser feita a aproximação.

(c) Estabelecer uma Equipa Técnica

Liderada pelo Gestor de Programa, esta equipa desenvolve o seu trabalho em estreita colaboração com o fornecedor a fim de identificar e actualizar constantemente os custos totais do programa e supervisionar os estudos sobre possíveis compromissos com a finalidade de manter os objectivos de custo dentro dos valores programados.

(d) Estabelecer Indicadores

O plano deve estabelecer padrões que possibilitem medir progresso e alcançar os objectivos de custo de produção por unidade e operação e sustentação definidos. Adicionalmente, deve indicar o tipo de monitorização e relatórios a efectuar, assim como, descrever o modo como as estimativas de custo serão actualizadas, refinadas e comparadas com os objectivos de custo originais.

5. Processos para a Aquisição de Melhores Produtos e Serviços

Neste capítulo, apresentam-se os modelos CMM (*Capability Maturity Model*) de gestão dos programas de aquisição de produtos e serviços, reconhecendo à partida que cada programa é diferente, com peculiaridades próprias e que o modelo deve ser adaptado a essas singularidades.

Má gestão, inabilidade para articular as necessidades dos clientes, fraca definição de requisitos, inadequada selecção dos fornecedores e dos processos de contrato, procedimentos deficientes de selecção de tecnologia e alterações incontroladas de requisitos, são factores que contribuem para a falha de muitos programas de aquisição.

Muitas organizações não investem o suficiente na criação das capacidades necessárias para gerir projectos com eficácia e eficiência num ambiente de aquisição em constante mudança. Por vezes, só muito tarde descobrem que o programa está atrasado e que os prazos estipulados não serão cumpridos, a tecnologia seleccionada não é viável e que o programa está condenado ao insucesso.



Estes modelos utilizam conjuntos de boas práticas e têm como finalidade ajudar as organizações a melhorar os seus processos de aquisição/produção de produtos e serviços envolvendo todo o ciclo de vida desde a sua concepção, manutenção até à sua alienação.

a. Base dos Modelos de Aquisição

São várias as dimensões a que uma organização deve atender de modo a melhorar os seus negócios. Por norma consideram-se três as dimensões críticas em que as organizações se devem focalizar: as pessoas, os procedimentos e métodos; as ferramentas e equipamentos. Mas aquilo que as une são

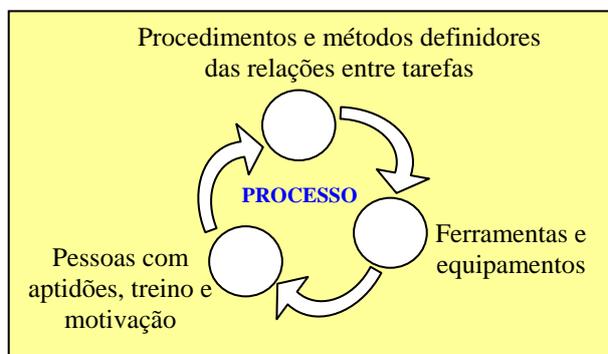


Figura 6 – As Três Dimensões Críticas de uma Organização
Fonte: Adaptado do US DOD.2007.CMMI®-ACQ,V1.2

os processos utilizados. Estes, permitem orientar o modo de negociação, oferecem potencial de crescimento, facilitam a integração de conhecimento dentro da organização, possibilitam intervir na utilização dos recursos e analisar tendências.

Apesar das pessoas e da tecnologia serem importantes, é nos processos que devem ser acentuados os esforços, uma vez que são estes quem proporcionam a estrutura e a estabilidade necessárias para negociar num mundo em constante mudança. Os processos auxiliam os parceiros a atingir os objectivos definidos, ajudando-os a trabalhar melhor e com mais consistência.

Os modelos CMM têm como finalidade melhorar os processos dentro de uma organização. Contêm os elementos essenciais para a implementação de um processo efectivo e descrevem um caminho evolucionário de melhoria de processos *ad hoc* e imaturos em direcção a processos maduros, disciplinados, eficazes e com melhor qualidade.

O modelo em análise é constituído por processos diferentes mas interligados conhecidos por “áreas de processo”. Define-se área de processo como um conjunto (*cluster*) de práticas relacionadas entre si que, quando implementadas colectivamente, satisfazem um conjunto de objectivos considerados importantes para haver melhoramento nessa área. São vinte e duas as áreas de processo¹¹ identificadas, organizadas em quatro categorias:

¹¹ Ver Apêndice II

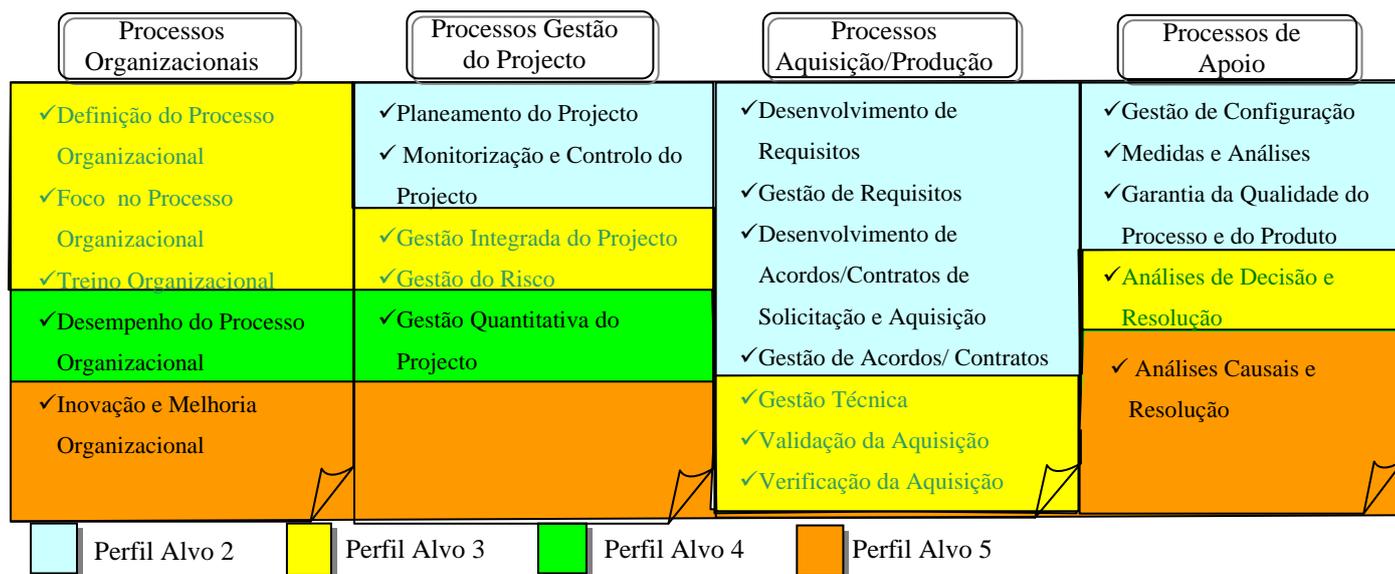


Figura 7 – Perfis Alvo e Áreas de Processo Identificadas pelos Modelos CMM

b. Componentes e Estrutura de uma Área de Processo

Os componentes do modelo encontram-se agrupados em três categorias: necessários, desejáveis e informativos.

(1) **Os necessários** são aqueles que descrevem o que uma organização deve alcançar para concretizar uma determinada área de processo e compreendem os objectivos específicos (características únicas que devem estar presentes de modo a satisfazer essa área de processo) e objectivos genéricos (o mesmo objectivo pode estar presente em várias áreas de processo e descreve as características que devem estar presentes de modo a institucionalizar os processos que implementam uma área de processo). A satisfação destes objectivos é a base para a tomada de decisão sobre se uma área de processo é ou não considerada implementada.

(2) **Os desejáveis** são os componentes que descrevem o que uma organização pode implementar para atingir um determinado componente necessário. Estes, permitem orientar aqueles que pretendam promover melhorias no sistema e compreendem as práticas específicas (descrição de uma actividade considerada importante para concretizar o objectivo específico associado) e práticas genéricas (a mesma prática aplica-se a múltiplas áreas de processo e descreve uma actividade considerada importante para a concretização do objectivo genérico associado). Antes que os objectivos possam ser considerados satisfeitos as práticas descritas ou alternativas



aceitáveis, devem estar presentes nos processos planeados e implementados pela organização.

(3) **Os informativos** fornecem detalhes que ajudam as organizações a compreender os componentes necessários e os desejáveis. Sub-práticas, produtos de trabalho, notas, exemplos e referências são exemplos destes componentes.

(4) **Estrutura**

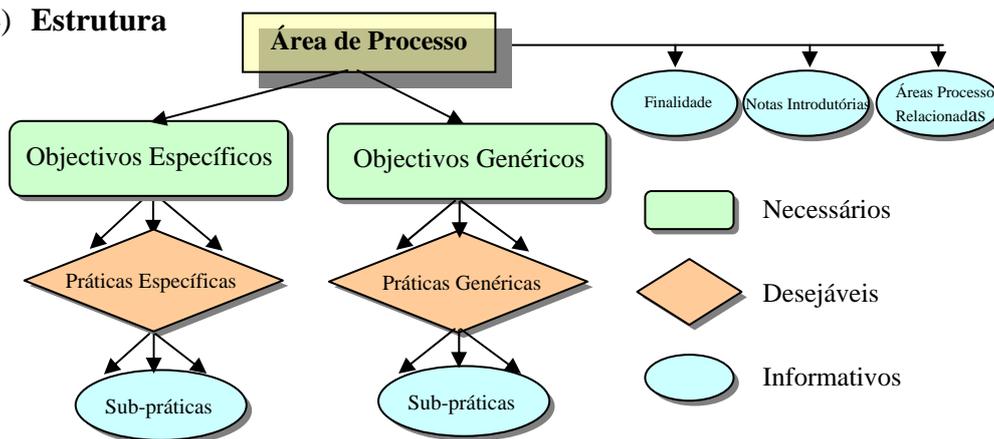


Figura 8 – Estrutura das Áreas de Processo

Fonte: Adaptado do US DOD. 2007.CMMI-ACQ, V1.2

c. Níveis de Evolução

Compete à organização definir quais as áreas de processo a implementar e qual o nível de competências a atingir em cada um desses processos. A definição de níveis de evolução permite preconizar o caminho mais aconselhado a uma organização que pretenda melhorar os processos usados na aquisição de capacidades e com isso, atingir estádios de maturação mais evoluídos. A escolha do caminho, é assim fundamental, uma vez que as etapas seguintes dependem desta selecção.

Um primeiro trajecto (representação contínua) permite às organizações melhorarem em incrementos os processos associados a uma área de processo individual ou áreas de processo através da utilização de níveis de capacidade. Um segundo caminho (representação por etapas) possibilita às organizações melhorarem um conjunto de processos relacionados, através do incremento de conjuntos de áreas de processo seleccionadas e aplicando níveis de maturação.

Em virtude de ser necessário optar por um dos caminhos, escolhemos a representação contínua para aplicação na metodologia a propor, a qual, passaremos de seguida a explanar com mais detalhe e, só muito genericamente, comentaremos a representação por etapas.



d. Representação Contínua

Este caminho de melhoramento de processos recomenda a selecção de áreas de processo ou conjunto de áreas de processo interrelacionadas que melhor beneficiam a organização e os seus objectivos de negócio.

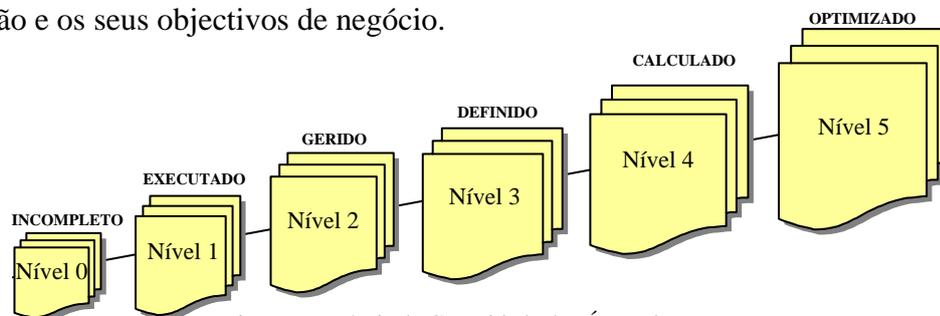


Figura 9 – Níveis de Capacidade das Áreas de Processo

Depois de seleccionadas as áreas de processo a desenvolver é necessário escolher o nível de capacidade, para o qual, cada uma das áreas de processo deve evoluir. Como espelhado na figura 9, existem seis níveis de capacidade designados de: incompleto (nível 0); executado (nível 1); gerido (nível 2); definido (nível 3); calculado (nível 4); optimizado (nível 5). Um determinado nível de capacidade é adquirido quando todos os objectivos genéricos respeitantes a esse nível se encontram satisfeitos. A satisfação dos objectivos genéricos exige por sua vez, a realização das práticas genéricas ou alternativas adequadas.

- (1) **Nível de Capacidade 0: Incompleto** – Um processo incompleto é aquele que não é executado ou é-o parcialmente. Um ou mais dos objectivos específicos relativos à área de processo não foram satisfeitos assim como nenhum dos objectivos genéricos.
- (2) **Nível de Capacidade 1: Executado** – Um processo executado é aquele que satisfaz todos os objectivos específicos de uma área de processo. Apoia e facilita a realização das tarefas necessárias para adquirir capacidades. É um processo não institucionalizado, qualquer melhoria com o tempo é descontinuada e tende a desaparecer.
- (3) **Nível de Capacidade 2: Gerido** - Tem como base o processo executado só que oferece a estrutura básica para apoiar o processo. É planeado e executado de acordo com a política estabelecida, utiliza pessoas habilitadas e os recursos adequados de modo a produzir resultados controlados, envolve os parceiros, é monitorizado, controlado, revisto e avaliada a sua aderência à descrição do processo. A disciplina do processo assegura que as práticas existentes são mantidas mesmo em situações de *stress*.



(4) **Nível de Capacidade 3: Definido** - Trata-se de um processo gerido, escolhido do conjunto de processos padrão de acordo com as linhas de orientação da organização, de modo a responder a um projecto específico.

(5) **Nível de Capacidade 4: Calculado** - Processo definido que é controlado através do uso de estatísticas e de outras técnicas quantitativas. A qualidade e desempenho do processo são avaliados em termos estatísticos e são geridos durante a vida do processo.

(6) **Nível de Capacidade 5: Optimizado** – Processo calculado que é melhorado, baseado no conhecimento das causas de variação comuns, inerentes ao processo. O foco de um processo otimizado, está no aperfeiçoamento contínuo do desempenho do processo, através de melhoramentos tanto incrementais como inovativos.

e. Representação por Etapas

A representação por etapas preocupa-se com a maturidade de uma organização no seu todo e não com processos individuais, por isso, se um processo é incompleto ou executado tem pouco significado. Este caminho utiliza níveis de maturidade que consistem na pré-definição de um conjunto de áreas de processo que permitem melhorar o desempenho global de uma organização. Existem cinco níveis de maturidade (inicial, gerido, definido, calculado e otimizado) designados pelos números de 1 a 5. Os níveis de 2 a 5, intencionalmente utilizam os mesmos termos dos níveis de capacidade de 2 a 5, sendo considerados complementares.

f. Perfil Alvo

A representação contínua, isoladamente, não permite uma leitura directa sobre qual o grau desejável de evolução dos processos de uma organização ou a sua comparação com outras organizações. Em resultado, foi necessário harmonizar os conceitos de nível de capacidade e de maturidade e formar perfis alvo. Assim, a selecção de uma combinação de áreas de processo e níveis de capacidade é tipicamente descrito como perfil alvo e define as áreas de processo que serão desenvolvidas e o nível de capacidade alvo para cada uma das áreas de processo (ver figura 7). O perfil determina quais os objectivos e práticas a serem trabalhados pela organização no seu esforço de melhoramento. Para a consecução do perfil alvo 2, são seleccionadas as áreas de processo que se encontram dentro da zona a azul, devendo todas elas atingir o nível de capacidade 2. Nesta situação, diremos que, a organização tem um sistema de aquisição com um nível de maturidade 2 (Gerido). A escolha pela organização, do perfil alvo 3, significa a



selecção das áreas de processo incluídos nas zonas do perfil alvo 2, mais as da zona amarela e, adicionalmente, atingir o nível de capacidade 3 em todas elas, tendo assim um sistema com um nível de maturidade 3 (Definido). O perfil alvo 4, está associado à selecção das áreas de processo inseridos no perfil alvo 3, mais a zona a verde e ao nível de capacidade 3 em todas as áreas, sendo o sistema classificado com nível de maturidade 4 (Calculado). Por sua vez, o perfil alvo 5 é composto pelo perfil alvo 4, mais a zona laranja e um nível de capacidade 3, sendo o sistema de nível de maturidade 5 (Optimizado). Apesar do perfis alvo 4 e 5 não exigirem mais do que o nível de capacidade 3, nada impede as organizações de terem como objectivo níveis de capacidade 4 e/ou 5 em algumas ou todas as áreas de processo.

6. Engenharia de Sistemas

“Acquisitions programs shall be managed through the application of a systems engineering approach that optimizes total systems performance and minimizes total ownerships costs. A modular open-systems approach shall be employed, where feasible.”¹²

Engenharia de sistemas é um processo abrangente, interdisciplinar, estruturado, disciplinado e tecnicamente documentado que permite transformar necessidades sancionadas, em sistemas operacionalmente adequados e eficazes. Disponibiliza um conjunto sistemático de processos que ajudam na coordenação e integração das actividades a realizar durante todo o ciclo de vida do sistema. Oferece o necessário enquadramento técnico que permite a tomada de decisões sólidas, relativamente a permutas entre desempenho, risco, custo e prazos do sistema.

a. Ambiente de Aquisição

Dentro de uma estratégia de aquisição evolucionária, processos de engenharia robustos asseguram que os sistemas são tecnicamente projectados para, de um modo fácil e económico, acomodar capacidades adicionais em incrementos subsequentes, utilizando sistemas de arquitectura aberta e modulares. Existem vários exemplos de modelos de desenvolvimento e ciclo de vida que apoiam a engenharia de sistemas como o “*Waterfall, Spiral e Vee*”¹³. Qualquer um destes modelos permite uma aproximação ordenada na implementação e integração dos processos de engenharia de sistemas durante cada uma das fases de aquisição.

¹² US DOD.2007. Directive Number 5000.01

¹³ Ver Apêndice III



b. Desenvolvimento Integrado do Produto e Processos

A Gestão dos processos deve integrar todas as actividades desde a concepção do produto, passando pela sua produção e sustentação em operação, utilizando equipas multidisciplinares com o objectivo de simultaneamente otimizar o produto, o processo de manufactura e a sua sustentação. É fundamental, que desde o início, sejam considerados todos os processos necessários para gerir, desenvolver, manufacturar, verificar, testar, introduzir o sistema, operar, sustentar, treinar as pessoas e eventualmente alienar o sistema. Trata-se de uma aproximação genérica e interdisciplinar que inclui engenheiros, técnicos especialistas, fornecedores, clientes, analistas financeiros e juristas.

A fim de otimizar o desempenho total (hardware, software e humano), a eficácia operacional, a adequabilidade, a sobrevivência, a segurança e a viabilidade económica do sistema, é essencial integrar a componente humana em todo o seu ciclo de vida.

c. Processos de Gestão Técnica

(1) Análises de Decisão

As actividades associadas a este processo estabelecem as bases de avaliação e selecção de alternativas em apoio à tomada de decisão. Estas análises incluem, mas não limitam a, estudos relativos a compromissos e permutas, modelos e simulação e sustentabilidade e custos.

(2) Planeamento Técnico

Consiste num conjunto de actividades que asseguram que os processos de engenharia de sistemas são convenientemente aplicados durante todo o ciclo de vida do sistema. O planeamento técnico descreve a extensão do esforço técnico necessário para desenvolver o sistema. A ferramenta adequada é o plano de engenharia de sistemas.

(3) Avaliação Técnica

Corresponde às actividades que visam medir o progresso técnico e a eficácia dos planos e requisitos e incluem aquelas associadas aos indicadores de desempenho técnico e à conduta das revisões técnicas.

(4) Gestão de Requisitos

Mantém a ligação de cada um dos requisitos às respectivas capacidades associadas, documenta todas as alterações aos requisitos e regista as racionais dessas alterações. Aqueles, que apesar de obrigatórios, não adicionem valor, deixem de ser essenciais ou não sejam custo-eficaz, devem ser propostos para dispensa ou anulação.



(5) Gestão de Risco

Trata-se dum processo crítico para o sucesso do programa de aquisição. O risco é a medida das incertezas futuras quanto à probabilidade de atingir os objectivos de desempenho, custos e prazos estabelecidos e está associado a todos os aspectos que influenciam o programa entre os quais, ameaças, maturidade tecnológica, capacidades do fornecedor, maturação do desenho técnico e conformidade do desempenho com o plano.

(6) Gestão de Configurações

Traduz-se na aplicação de práticas comerciais sólidas visando estabelecer e manter a consistência entre os atributos de um produto com os seus requisitos e a informação de configuração do produto. A gestão de configurações inclui o hardware, software e documentação (dados) e é essencial para o desenvolvimento e manutenção dos sistemas, em particular os que se apoiam em arquitecturas abertas.

(7) Gestão de Dados

Dados são definidos como informação registada, independentemente do método e forma de registo. O termo inclui dados técnicos, documentação de software, gestão da informação, representação de factos e números ou dados de qualquer natureza que possam ser comunicados, guardados e processados de modo a produzir a informação necessária ao desenvolvimento do programa.

(8) Gestão de Interfaces

Este processo assegura a definição de interfaces e o cumprimento entre os elementos que compõem o sistema, assim como com outros sistemas, com os quais, o sistema ou elementos do sistema devem interoperar.

d. Processos Técnicos

(1) Desenvolvimento de Requisitos

Tem como função reunir todas as necessidades dos parceiros relevantes (requisitos operacionais e de desenho técnico) e traduzi-los em requisitos técnicos. O Gestor do Programa deve, em coordenação com o utilizador, estabelecer e refinar os requisitos operacionais, atributos, parâmetros (objectivos e valores limite) de desempenho e restrições de nível técnico, viabilidade económica e prazos.



(2) Análises Lógicas

Processo que tem como finalidade obter conjuntos de soluções lógicas visando melhorar o conhecimento e a relação sobre os requisitos aprovados (análises funcionais, comportamentais e temporais). Uma vez formados os conjuntos de soluções lógicas, os engenheiros atribuirão parâmetros de desempenho e restrições e, em resultado, definirão os requisitos técnicos derivados a serem utilizados no desenho técnico do sistema.

(3) Soluções de Desenho Técnico

Transforma os resultados dos processos anteriores (Desenvolvimento de Requisitos e Análises Lógicas) em soluções de desenho técnico alternativas e selecciona a solução final.

(4) Implementação

Este processo tem como principal função garantir que os vários elementos do sistema se encontram prontos para os processos de integração, verificação e validação.

(5) Integração

Visa incorporar os elementos dos níveis mais baixos da arquitectura física do sistema nos elementos de níveis mais elevados.

(6) Verificação

Tem como finalidade confirmar que os elementos do sistema garantem as especificações de desenho técnico e produção. Responde à questão “*did you build it right?*”. Testa os elementos do sistema contra os requisitos definidos (especificações de produção).

(7) Validação

Responde à questão “*did you build the right thing?*”. Testa o desempenho dos sistemas dentro do planeado ambiente operacional.

(8) Transição

Processo responsável pela movimentação dos vários elementos do sistema, para os níveis seguintes na arquitectura física, até ao nível final e para o utilizador.

7. A Logística no Ciclo de Vida do Sistema

Um sistema logístico visa planear, desenvolver, implementar e gerir uma estratégia de sustentação do sistema de armas, detalhada, economicamente viável e eficaz. A logística deve ser pensada e executada por uma equipa transversal de especialistas a fim de



assegurar que os requisitos de sustentabilidade do sistema de armas são trabalhados de um modo detalhado e consistente com os objectivos de custo, desempenho e prazos, durante todo o ciclo de vida. Estratégias de sustentação efectivas devem ir ao encontro dos objectivos de eficácia operacional, da prontidão óptima e da facilitação à introdução de melhorias tecnológicas.

A sua execução permite alcançar o nível de prontidão desejado, de um modo sustentado através do estabelecimento de medidas (requisitos de prontidão), do desenvolvimento de estratégias de financiamento optimizadas de ciclo de vida, da implementação e execução de planos de prontidão e de uma contínua avaliação do desempenho face os requisitos definidos.

Adicionalmente, inclui o planeamento, desenvolvimento e implementação de uma logística baseada no desempenho e incluirá actividades como gerir acordos de desempenho, integrar estratégias de sustentação, utilizar diagnósticos e prognósticos, gerir a cadeia logística a fim de assegurar a eficácia operacional e os necessários sobressalentes, garantir a viabilidade económica do sistema e minimizar a quantidade de recursos (pessoal, abastecimento, equipamento, itens em armazém) de apoio necessários (*logistics footprint*).

Ao Gestor do Programa incumbe desenvolver e documentar a estratégia de sustentação do produto durante todo o seu ciclo de vida e a melhoria contínua da sua viabilidade, fiabilidade (tempo médio entre falhas) e manutibilidade. A estratégia tem como finalidade assegurar que as questões de sustentação e viabilidade económica são tratadas e documentadas como uma parte integrante da estratégia de aquisição, definir o plano de sustentação e efectuar análises de possíveis compromissos a fim de determinar o conceito óptimo de sustentação.

A estratégia deve abarcar os seguintes elementos: sustentação do produto (incluindo *software*); interoperabilidade; gestão de dados; gestão integrada da cadeia logística; optimização do custo do ciclo de vida; minimização dos recursos de apoio necessários; desmilitarização e alienação; gestão de configurações; ambiente, segurança e saúde ocupacional; integração da componente humana.

Por sua vez as principais medidas (requisitos de prontidão) a considerar são: a prontidão operacional; a fiabilidade do sistema; o custo do ciclo total de vida por unidade; o custo por unidade; o nível de recursos de apoio a manter; o tempo de resposta logística.



8. Uma Metodologia de Aquisição

a. O Passado

A aquisição de equipamentos militares pelo Estado português tem sido ao longo dos tempos envolvida por constrangimentos de várias ordens. Só com a entrada na OTAN e a consequente ajuda militar dos EUA, as Forças Armadas deram o salto tecnológico, que permitiu a modernização dos seus equipamentos, então completamente obsoletos. Com os equipamentos, os militares portugueses receberam formação, organização e doutrina, fundamentais para o sucesso do que se seguiria nas guerras do Ultramar.

A recusa dos Estados Unidos em fornecer material a Portugal com o início das lutas coloniais e o embargo internacional que se seguiu, deixaram um vazio difícil de preencher. Não existiam aparelhos europeus tão bons como os americanos e os disponíveis eram mais caros e obtidos sem ser ao abrigo da ajuda militar. Em consequência, Portugal afastou-se da Inglaterra e dos EUA e aproximou-se da França e da RFA, que seriam os seus principais apoios em termos da guerra de África. Já depois da descolonização, surge uma nova aproximação aos Estados Unidos no âmbito bilateral com a aquisição de vários equipamentos excedentes do inventário das forças americanas e a realização de outros negócios de oportunidade com países europeus.

As metodologias de aquisição utilizadas quando analisadas aos olhos dos modelos CMM são qualificadas de perfil incompleto, completamente *ad hoc*, quanto muito, nos casos mais recentes poderão ser consideradas de perfil executado, não existindo um processo institucionalizado, sendo antes descontinuado e personalizado no gestor do programa de aquisição e por isso condenado ao desaparecimento. Existia uma nítida separação entre o investimento efectuado na aquisição do equipamento e a sua operação e sustentação sendo típica a utilização da expressão “deixem vir o burro que depois lhe arranjam a palha”, com resultados gravosos para os três Ramos da FFAA, em consequência das paupérrimas prontidões dos sistemas de armas.

b. O Presente

Actualmente, a LPM¹⁴ é o principal meio de financiamento para a aquisição e modernização de equipamentos militares. Por sua vez o Decreto-lei nº 18/2008 de 29 de Janeiro, aprova o Código de Contratos Públicos, que estabelece a disciplina aplicável à contratação pública e o Decreto-lei 33/99 de 5 Fevereiro define os tipos de procedimentos

¹⁴ Lei nº4/2006, de 29 de Agosto



a adoptar referentes aos contratos relativos a armas, munições e outro material de guerra. Depois de autorizado, por Resolução do Conselho de Ministros o início de um programa específico, é formada a Comissão à Condução do Concurso constituída por um número ímpar de elementos e tendo como Presidente o Director-Geral de Armamento e Equipamentos de Defesa que em coordenação com as entidades envolvidas define a constituição dos grupos técnicos de apoio à Comissão. Esta Comissão extingue-se com a adjudicação do programa. Na celebração do Contrato fica estabelecida a criação de uma Missão de Acompanhamento e Fiscalização (MAF), por despacho e na dependência funcional do Ministro da Defesa Nacional podendo, parte desta Missão, estar localizada junto do adjudicatário. Esta Missão, representa o Estado para efeitos de execução do referido contrato e o despacho ministerial que a determina, inclui a composição¹⁵, competências e modo de funcionamento.

Os programas actualmente em aquisição apoiam-se nesta estrutura e utilizam muitas das áreas de processo descritas nos modelos CMM. No entanto, continua a faltar a doutrina de enquadramento consubstanciada em directivas e normas, emanadas pelo Ministério da Defesa e a existência de pessoas habilitadas. O modo como a MAF acompanha o programa depende muito da experiência, conhecimento e personalidade do Presidente da MAF e não de políticas de aquisição bem definidas.

A decisão final, sobre se o programa fica sob controlo directo da Direcção-Geral de Armamento e Equipamentos de Defesa (DGAED) ou do Ramo, cabe ao Ministro de Defesa Nacional, sendo um dos principais factores na tomada de decisão a existência ou não de contrapartidas. O Decreto-Lei nº 154/2006, de 7 de Agosto estipula que são objecto de contrapartidas os programas com valor igual ou superior a 10.000.000 € exceptuando as aquisições entre Estados ou os dispensados da obrigação pelos Ministérios de Defesa Nacional e da Economia e da Inovação.

A Força Aérea aproveitou a sua reestruturação de nível superior para criar a Direcção de Engenharia e Programas (DEP) com a missão de proporcionar as competências técnicas para a definição dos requisitos inerentes ao ciclo de vida dos sistemas e equipamentos, gerir os seus programas de aquisição e apoiar a DGAED sempre que solicitada, na aquisição de equipamentos militares, a Marinha, por sua vez,

¹⁵ Por proposta do Chefe do Ramo e do Director-Geral de Armamento e Equipamentos de Defesa



apoia-se na Direcção de Navios e o Exército no Comando Logístico através das suas Direcções técnicas.

c. A Proposta

A metodologia que de seguida se sugere, consiste numa proposta de âmbito académico, apoiada na documentação consultada¹⁶ indicada na bibliografia, assente na trilogia referida no capítulo 3 (Lei de Programação Militar, Sistema de Desenvolvimento Capacidades Conjuntas e Sistema de Aquisição de Equipamentos Militares) e continuada ao longo dos capítulos 4, 6 e 7. Baseia-se, adicionalmente, nos modelos de aquisição de melhores produtos e serviços CMM (capítulo 5), tendo como objectivo atingir um perfil alvo 3 (Processo Definido) e do conhecimento da realidade específica portuguesa. Esta proposta não colide com a legislação da Comunidade Europeia sobre a aquisição de equipamentos militares e vai ao encontro da Directiva para a Revisão da Lei de Programação Militar¹⁷, devendo no entanto, alguma legislação nacional ser ajustada.

(1) Categorias de Aquisição

Assente nos limites de competência de autorização de despesas dos Chefes de Estado-Maior dos Ramos e no valor de 10.000.000 €¹⁸, poderemos considerar três categorias de aquisição de programas. Uma Classe A, que inclui todos os programas de aquisição que apresentem valores iguais ou superiores a 10.000.000€e, devem ter como entidade responsável de planeamento e controlo a DGAED, do Ministério de Defesa Nacional, face às indispensáveis ligações com a Comissão Permanente de Contrapartidas e com a Indústria. Umas Classe B, para programas que ultrapassem a competência dos Chefes dos Ramos, mas tenham um valor inferior a 10.000.000 € na qual, a entidade responsável, tanto poderá ser o Ramo como a DGAED, conforme decisão do Ministro de Defesa Nacional. Por fim, umas Classe C, para programas que não ultrapassem a competência dos Chefes dos Ramos, que deverão ser da exclusiva responsabilidade dos respectivos Ramos.

(2) Núcleo de Acompanhamento e Aconselhamento

Propõe-se que o actual Núcleo de Acompanhamento que assegura o acompanhamento da execução da LPM, alargue o seu leque de atribuições e passe a

¹⁶ Das quais se releva: US DOD.2006.Defense Acquisition Guidebook; US DOD.2002.Regulation Number 5000.2-R; US DOD.2007.Directive Number 5000.01; UK MOD.2009. Acquisition Operating Framework

¹⁷ Despacho n°223/MDN/2008

¹⁸ Decreto-Lei n° 154/2006, de 7 de Agosto, Regime Jurídico da Contrapartidas



assessorar o Ministro da Defesa na tomada de decisões fundamentais sobre a evolução dos programas em execução, assim como a acompanhar essa evolução até à entrada ao serviço dos respectivos sistemas de armas. A constituição do Núcleo de Acompanhamento e Aconselhamento (NAA) incluirá o Director-Geral de Armamento (preside); o Secretário-Geral Adjunto do MDN; o Subdirector-Geral de Infra-estruturas, um representante do EMGFA, um representante do Ramo (Sub-Chefe de Estado Maior) e o Gestor do Programa. Este Núcleo deverá reunir periodicamente para análise do progresso dos vários programas em execução ou, extraordinariamente, caso seja necessário, tomar alguma decisão vital relativamente a um determinado programa. O Gestor de Programa é nomeado pelo Ministro de Defesa Nacional, sobre proposta do NAA em coordenação com o Ramo utilizador do equipamento. Deve igualmente designar e extinguir a Comissão à Condução de um determinado Concurso. Adicionalmente, deve ser responsabilidade do Presidente do Núcleo propor ao Ministro de Defesa Nacional o programa e estratégia de aquisição para aprovação.

(3) Gestor do Programa

O Gestor do Programa (Major General/Contra-Almirante; Coronel/Capitão de Mar e Guerra; Tenente Coronel/Capitão de Fragata, dependendo da categoria da aquisição) deve pertencer ao Ramo utilizador do equipamento militar a adquirir. O Gestor do Programa é o responsável pela edificação das Equipas Técnicas multidisciplinares consideradas necessárias ao desenvolvimento do programa de aquisição. Para além de orientar e coordenar o trabalho das várias Equipas Técnicas, é o principal responsável pelo desenvolvimento e apresentação ao NAA do programa de aquisição que deverá incluir a estratégia de aquisição a implementar. O Gestor de Programa responde perante o NAA e periodicamente apresenta ao NAA a situação do programa por que é responsável.

(4) Equipas Técnicas Integradas

As Equipas Técnicas Integradas (ETI) são primordiais no desenvolvimento da estratégia de aquisição, contratos, estimativas de custos, avaliação de alternativas, gestão logística, análises custo-benefício e outros factores considerados necessários para o planeamento, execução e controlo de um determinado programa de aquisição. As áreas de processo indicadas servem unicamente de orientação para que o processo possa ser considerado definido. Cada programa possui as suas peculiaridades e deverá ser



desenvolvido com isso em mente. As ETI deverão englobar elementos do Ministério da Defesa, EMGFA e Ramos e ainda, outras entidades externas consideradas essenciais. Os processos da área de contratos/concursos, devido à sua especificidade, mantêm-se na dependência da DGAED, no entanto, com uma ligação funcional ao Gestor do Programa. Os processos organizacionais¹⁹ e a relação com as Entidades Externas (indústria, contrapartidas e relação entre governos) deverão ser responsabilidade da DGAED. A interacção entre as entidades governamentais e o fornecedor é essencial em áreas como engenharia de sistemas, engenharia de desenho técnico, logística, contratos e manufactura e pressupõe a existência de equipas integradas.

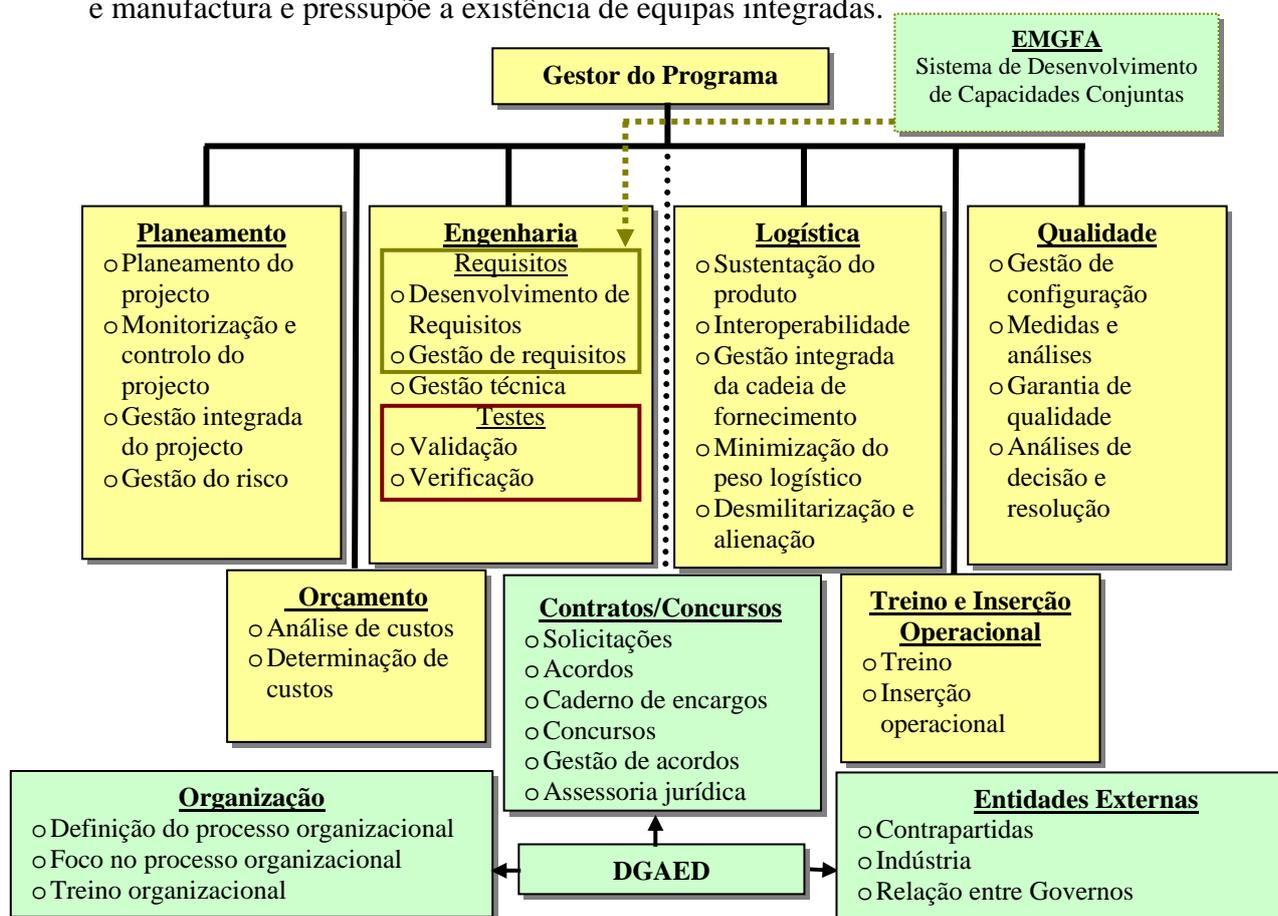


Figura 10 – Equipas Técnicas Integradas

(5) Direcção-Geral de Armamento e Equipamentos de Defesa

A DGAED é a responsável pelo desenvolvimento da doutrina e das políticas necessárias para que seja estabelecida uma metodologia baseada em processos definidos. Para além de ser a garantia, de que toda a gestão de programas se apoia

¹⁹ Ver Apêndice II



nestes princípios, deve assegurar a formação e treino organizacional,²⁰ comum a todos os projectos e equipas técnicas, do pessoal nomeado para fazer parte das equipas técnicas, a fim de cumprir a função com eficácia.

9. Conclusão e Recomendações

A incerteza sobre o futuro contexto estratégico e a extensão dos desafios, de vários formatos e riscos, que se apresentam às FFAA, conjugados com a necessidade de substituir ou modernizar muitos dos equipamentos existentes já obsoletos, num período de recessão económica, dificulta a selecção e obtenção das capacidades militares mais adequadas e preconiza o investimento em equipamentos modulares, flexíveis e integráveis capazes de operar individualmente ou em conjunto ou, colectivamente (combinados) com os nossos parceiros de alianças, na defesa dos interesses nacionais.

Para a resolução desta problemática ter-se-á de se procurar novas estratégias de aquisição e modernização dos equipamentos militares.

Em resposta à questão QD1, considera-se com o capítulo 2, validada a hipótese “H1- *As missões a desempenhar nos cenários de operação actuais e que visualizamos no futuro exigem capacidades modulares, flexíveis e integráveis*”.

A metodologia de aquisição de equipamentos militares proposta apoia-se na trilogia constituída pela LPM que tem como objectivo o financiamento do investimento relativo a forças, equipamento, armamento e infra-estruturas de apoio; por um sistema de desenvolvimento de capacidades conjuntas habilitado para desenvolver e integrar capacidades e requisitos operacionais conjuntos; e por um sistema de aquisição de equipamentos militares, baseado num processo de gestão de programas, que visa orientar todos os programas de aquisição de equipamentos militares.

Na definição da estrutura do programa é importante identificar os elementos essenciais ao seu desenvolvimento, tais como: objectivos; estratégia a seguir; avaliação e testes; estimativa dos recursos necessários ao seu ciclo total de vida. Os parâmetros (orçamento, desempenho e prazos) com os seus objectivos e valores limite associados, são fundamentais para delinear o modo previsto de desenvolvimento, produção, entrada ao serviço e orçamentação.

²⁰ A formação e treino técnico específicos a cada uma das tarefas a executar é da responsabilidade dos Ramos.



A estratégia da aquisição guiará a execução do programa através de todo o seu ciclo de vida. Os elementos essenciais na sua definição são: arquitectura aberta; fontes de fornecimento; gestão do risco; custos como uma variável independente, tipo de contratos; modelo de gestão; ambiente; fontes de sustentação. A estratégia deve ser aprovada antes do início do programa.

Por sua vez, a viabilidade económica é um elemento nuclear na tomada de decisão ao longo de todo o ciclo de vida do equipamento. Os custos, associados ao ciclo de vida do equipamento, consistem nos custos de investigação e desenvolvimento, aquisição, operação e sustentação e alienação e incluem não só os custos directos de aquisição, mas igualmente os indirectos associados ao programa.

A aquisição de equipamentos militares de um modo célere, mais económicos, melhor qualidade e mais fáceis de integrar passa igualmente por aperfeiçoar os processos de aquisição, institucionalizando-os, planeando-os e executando-os de acordo com uma política superiormente estabelecida. Para isso, são definidos os requisitos fundamentais, baseados em processos, a que deve obedecer uma metodologia moderna que ajude as organizações a melhorar os seus métodos de aquisição/produção de produtos e serviços, envolvendo todo o ciclo de vida, desde a concepção até à sua alienação. Os modelos CMM contêm os elementos essenciais para a implementação de um processo efectivo e descrevem um caminho evolucionário de melhoramento de processos *ad hoc* e imaturos em direcção a processos maduros, disciplinados, de melhor qualidade e eficazes.

Adicionalmente, a aquisição deve ser gerida através da aplicação de técnicas de engenharia de sistemas, constituindo um processo abrangente, interdisciplinar, estruturado, disciplinado e tecnicamente documentado, que permite transformar necessidades sancionadas, em sistemas operacionalmente adequados e eficazes. Disponibiliza um conjunto sistemático de processos que ajudam na coordenação e integração das actividades a realizar durante todo o ciclo de vida do sistema. Na gestão do ciclo total de vida de um sistema de armas, têm relevo a integração da componente humana a fim de otimizar o desempenho total do sistema (hardware, software e humano), a eficácia operacional, a adequabilidade, a sobrevivência, a segurança e a viabilidade económica.

Por último, é essencial um sistema logístico capaz de planear, desenvolver, implementar e gerir uma estratégia de sustentação detalhada, economicamente viável e



eficaz do sistema de armas. Esta estratégia deve abarcar os seguintes elementos: sustentação do produto (incluindo software); interoperabilidade; gestão de dados, gestão integrada da cadeia logística; optimização do custo do ciclo de vida; minimização dos recursos de apoio necessários; avaliação do ciclo de vida; desmilitarização e alienação; gestão de configurações; ambiente, segurança e saúde ocupacional; integração da componente humana.

A organização proposta, concebe a DGAED como o elemento nuclear da existência de uma metodologia de aquisição, responsável pelo desenvolvimento da doutrina, políticas e dos processos imprescindíveis à sua institucionalização. O NAA como o principal assessor do Ministro de Defesa e o supervisor apropriado no acompanhamento de todos os programas de aquisição de classe A e B. O Gestor de Programa e as Equipas Técnicas como os órgãos designados, para alcançar com sucesso, os objectivos do programa, visando o desenvolvimento, produção e sustentação de um determinado equipamento ou sistema de armas.

No desenvolvimento dos capítulos 3, 4, 5, 6, 7 e 8, consideramos respondidas as questões QD2 e QD3 e validadas as hipóteses colocadas “*H2 – O processo exige flexibilidade e agilidade, sustentado por equipas habilitadas a fim de assegurar no prazo adequado, equipamentos militares modulares e integráveis; H3 – Os futuros sistemas de armas devem dispor de uma arquitectura aberta e um estrutura de financiamento que garanta a sua sustentabilidade logística durante todo o ciclo de vida*”.

Por sua vez à questão central “*Que metodologia adoptar na aquisição de equipamentos militares, a fim de garantir sistemas de armas operacionalmente eficazes e logisticamente sustentáveis durante todo o ciclo de vida?*” e reconhecendo-se existir um vasto número de insuficiências na metodologia actual de aquisição de equipamentos militares para as FFAA, recomenda-se a implementação de uma metodologia, assente na trilogia (Lei de Programação Militar, Sistema de Desenvolvimento de Capacidades Conjuntas e Sistema de Aquisição de Equipamentos Militares), apoiada pelos modelos de aquisição de melhores produtos e serviços CMM, tendo como objectivo atingir um perfil alvo 3 (Processo Definido) e conciliada com a realidade específica portuguesa (organização proposta no capítulo 8).



BIBLIOGRAFIA

- AGUIAR, Joaquim (2008). Conferência sobre *Os Valores da Nação e o Papel das Forças Armadas nas Sociedades Desenvolvidas*. Globalização e Defesa: Decisão política, Capacidades e Emprego da Força. Revista Militar, 60ºVol., Nº8/9.
- BOWERING, Kenn, Commander (Ret'd) (2008). *Military/Naval Procurement in Canada: A Flawed Process*. General Sir Arthur Currie Paper 1-08. November19.2008. The Conference of Defence Associations Institute. Ottawa. Canada. Disponível na Internet em: http://www.cda-cdai.ca/Currie_Papers/Currie%20Paper%201-08%20Navy%20League
- California Department of Transportation. 2007. *System engineering Guidebook for ITS*. Version 2.0. January 2, 2007. Division of Research & Innovation. Disponível na Internet em: <http://www.fhwa.dot.gov/cadiv/segb/>
- Conceito Estratégico de Defesa Nacional. Resolução do Conselho de Ministros nº2/2003 de 20 de Janeiro.
- Conceito Estratégico Militar. Aprovado pelo MEDN em 22 de Dezembro de 2003, confirmado em CSDN de 15 Janeiro de 2004.
- Decreto-Lei 33/99 de 5 Fevereiro. Publicado no Diário da República, I Série-A, nº30, de 5 Fevereiro de 1999, pelo MDN. *Aquisições no domínio de Defesa* abrangidas pelo artigo 296º, alínea b) do nº1 e nº2, do Tratado de Roma.
- Decreto-Lei nº 153/2006 de 7 de Agosto de 2006. Estabelece o novo Estatuto da Comissão Permanente de Contrapartidas.
- Decreto-Lei nº154/2006 de 7 de Agosto. *Regime Jurídico das Contrapartidas*.
- Decreto-Lei nº18/2008 de 29 de Janeiro. *Código dos Contratos Públicos*. Procedê à transposição das Directivas nºs 2004/17/CE e 2004/18/CE, ambas do Parlamento Europeu e do Conselho, 31 de Março, alteradas pela Directiva nº 2005/51/CE, da Comissão, de 7 Setembro, e rectificadas pela Directiva nº2005/75/CE, do Parlamento Europeu e da Comissão, de 16 de Novembro.
- Despacho nº125/MDN/2000, de 26 Junho. Directiva Ministerial para o Planeamento Militar.
- Despacho nº5408/MDN/2004 (2ª série), publicado no Diário da República 2ª série, nº 67, de 19 Março de 2004. *Directiva sobre a execução da LPM – troca de informação*.



- Despacho nº223/MDN/2008 de 11 de Dezembro 2008. *Directiva para a Revisão da Lei de Programação Militar.*
- DGAED.2006. *Reequipamento das Forças Armadas*, A Lei Orgânica nº4/2006: Lei de Programação Militar.
- EADS CONSTRUCCIONES AERONAUTICA, S.A., DEFAERLOC – Locação de Aeronaves Militares (2006). Fornecimento de Aeronaves de Transporte Tático e Vigilância Marítima. *Contrato de Prestação de Serviços Logísticos Associados de Manutenção “Full in Service Support (FISS)”*. Lisboa. 17 Fevereiro 2006.
- ESPÍRITO SANTO, Gabriel Augusto (*General*) (2009). *O Orçamento da Defesa e o Orçamento das Forças Armadas*. Publicado. Revista Militar [em linha]. 26 Fevereiro 2009. www.revistamilitar.pt
- EU.2008. European Armaments Co-operation Strategy. Brussels, 15 October 2008. Disponível na Internet em: <http://www.eda.europa.eu/WebUtils/downloadfile.aspx?fileId=457>
- EU.2009. European Parliament legislative resolution of 14 January 2009 on the proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on the coordination of procedures for the award of certain public works contracts, public supply contracts and public service contracts in the fields of defence and security (COM(2007)0766-C6-0467/2007–2007/0280(COD)). Disponível na Internet em: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=TA&reference=P6-TA20090016&language=EN&ring=A6-2008-0415#BKMD-5>
- GOMPERT, David C. and others (2008). *Analysis of Strategy and Strategies of Analysis*. Santa Monica, CA, RAND, 2008. 76 p. RAND Corporation Monograph Series. Disponível na Internet em: <http://www.rand.org/pubs/monographs/2008/RAND MG718.pdf>
- Lei Constitucional nº1/82, nos termos do artigo 234, de 30 Setembro. *Lei de Defesa Nacional e das Forças Armadas*.
- Lei Orgânica nº 111/91, de 29 Agosto, alterada pela Lei nº18/95, de 13 Julho. *Lei Orgânica de Bases da Organização das Forças Armadas*.
- Lei Orgânica n.º 4/2006 de 29 de Agosto. *Lei de Programação Militar*.
- LIOTTA, P.H.; LLOYD, Richmond M.(2005). From Here to There, *The Strategy and Force Planning Framework*. Naval War College Review. Spring 2005, Vol. 58, nº2.



Disponível na Internet em: <http://www.nwc.navy.mil/press/review/PressReviewPDF.aspx?q=150>

- MARTIN, J. R. Navas (2008). Manual Prático, *Engenharia de Gestão de Projectos*. Editora de Informática, Lda.
- Missões Específicas das Forças Armadas. Definidas em CSDN, em 21 de Outubro de 2004.
- NATO.1989. NATO Group on Acquisition Practices (AC/313). *Guidance for the Drafting of MOUs and Programme MOUs – Basic Considerations and Checklist*. January 1989.
- NEVES, João Pires (2007). As Forças Armadas – A “*Finalidade e a Missão*”, 2007/02/05. Jornal Defesa e Relações Internacionais. Disponível na Internet em: http://www.jornaldefesa.com.pt/conteudos/view_txt.asp?id=398
- PAULO, Jorge Silva (2006). *O Mercado Único Europeu*, Prefácio.
- PETERS, John E., et al.(2007). *Methodology for Developing Army Acquisition Strategies for an Uncertain Future*. Rand Arroyo Center. Disponível na Internet em: http://www.rand.org/pubs/monographs/2007/RAND_MG532.sum.pdf
- REVISTA MILITAR .2008. Conferência - *Os valores da Nação e o papel das Forças Armadas nas sociedades desenvolvidas*. N°2479/2480 – Agosto/Setembro de 2008.
- RIBEIRO, António Manuel Fernandes da Silva (*Capitão-de-Mar-e-Guerra*) (2006). *Planeamento Estratégico e de Forças*. Revista Militar [em linha]. 19Nov2006. www.revistamilitar.pt
- SANTOS, António J. Robalo (2008). *Gestão Estratégica, Conceitos, modelos e instrumentos*. Escolar Editora.
- Sistema de Forças Nacional. Componente Operacional. Definido em CSDN, em 21 Outubro de 2004.
- UK MOD.2005. *Defence Industrial Strategy: Defence White Paper*. Presented to Parliament by The Secretary of State for Defence by Command of Her Majesty. December 2005. The Stationery Office (TSO). Disponível na Internet em: <http://www.official-documents.gov.uk/document/cm66/6697/6697.asp>
- UK MOD.2007. *The DCDC Global Strategic Trends Programme 2007 – 2036*. Third Edition. DCDC, Shrivenham, Swindon, United Kingdom. Disponível na Internet em:



[http://www.mod.uk/DefenceInternet/MicroSite/DCDC/OurPublications/Strategic Trends +Programme](http://www.mod.uk/DefenceInternet/MicroSite/DCDC/OurPublications/StrategicTrends+Programme)

- UK MOD.2009. Acquisition Operating Framework: *The high level principles and information that guide how the UK MOD Defence Acquisition Community works*. Version 2.0.11 - April 2009. Disponível na Internet em: <http://www.aof.mod.uk/index.htm>
- US DOD.1999. Rules of The Road. *A Guide for Leading Successful Integrated Product Teams*. Revision 1. Under Secretary of Defense for Acquisition, Technology and Logistics, Assistant Secretary of Defense for Command, Control, Communications & Intelligence (C3I). Disponível na Internet em: <http://acc.dau.mil/GetAttachment.aspx?id=24459&pname=file&aid=2868&lang=en-US>
- US DOD.2002. Regulation Number 5000.2-R. *Mandatory Procedures for Major Defense Acquisition Programs (MDAPS) and Major Automated Information System (MAIS) Acquisition Programs*. April 5, 2002. Disponível na Internet em: <http://www.acq.osd.mil/ie/bei/pm/ref-library/dodi/p50002r.pdf>
- US DOD.2003. *Total Life Cycle System Management (TLCSM)*. Plan of Action and Milestones. Prepared by ADUSD (Logistics Plans & Programs). January 2003. Disponível na Internet em: <http://acc.dau.mil/CommunityBrowser.aspx?id=32548&lang=en-US>
- US DOD.2004. *Defense Acquisition Guidebook*. Defense Acquisition University. Disponível na Internet em: <http://akss.dau.mil/dag/DoD5000.asp?view=document>; <https://akss.dau.mil/dag/GuideBook/PDFs/GBNov2006.pdf>
- US DOD.2004. OSJTFA. *Modular Open Systems Approach (MOSA) to Acquisition*. Version 2.0. September 2004. Disponível na Internet em: <http://www.acq.osd.mil/osjtf>
- US DOD.2005. *Smart Acquisition. The Acquisition Handbook*. Edition 6. October 2005. Disponível na Internet em: <http://www.ams.mod.uk/ams/content/handbook/maintext.pdf>
- US DOD.2007. CMMI® for Acquisition, Version 1.2: *Improving processes for acquiring better products and services*, November 2007, CMMI Product Team, Technical report, CMU/SEI-2007-TR-017, ESC-TR-2007-017. Software Engineering



Institute. Carnegie Mellon University. Disponível na Internet em: <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/07.reports/07tr017.doc>

- US DOD.2007. Directive Number 5000.01. *The Defense Acquisition System*. November 20, 2007. Disponível na Internet em: <http://www.dtic.mil/whs/directives/corres/pdf/500001p.pdf>
- US DOD.2007. J-8. CJCSI 3170.01F. 1 May 2007. *Chairman of the Joint Chiefs of Staff Instruction*. Disponível na Internet em: http://www.dtic.mil/cjcs_directives/cdata/unlimit/3170_01.pdf
- US DOD.2007. *Understanding and Leveraging a Supplier's CMMI Efforts: A Guidebook for Acquirers*. March 2007. Technical Report CMU/SEI-2007-TR-004, ESC-TR-2007-004. Software Engineering Institute. Carnegie Mellon University. Disponível na Internet em: <http://www.sei.cmu.edu/pub/documents/07.reports/07tr004.pdf>
- US DOD.2008. *Introduction to Defense Acquisition Management*. Eighth Edition. December 2008. Published by Defense Acquisition University Press. Fort Belvoir, VA 22060-5565. Disponível na Internet em: http://www.dau.mil/pubs/gdbks/IDAM_2008-8TH_ED.pdf
- US DOD.2008. Instruction Number 5000.02. *Operation of the Defence Acquisition System*. December 8. Disponível na Internet em: <http://www.dtic.mil/whs/directives/corres/pdf/500002p.pdf>
- WATTS, Barry D. (2008). *The US Defense Industrial Base*. Past, Present and Future. Strategy for the long haul. Center for Strategic and Budgetary Assessments BA. Washington. Disponível na Internet em: <http://www.CSAonline.org>



APÊNDICE I - CONCEITOS

Capacidade – traduz um conjunto de meios operacionais da mesma natureza, que tem agregado uma componente de elementos funcionais que inclui doutrina, organização, treino, equipamento, liderança, formação, pessoal, infra-estruturas de apoio e interoperacionalidade (CAFJO,2006 – Annex B).

Eficácia – pode ser definida como o grau de cumprimento dos objectivos fixados. A este propósito, o objectivo do gestor será, de uma forma geral, o de procurar maximizar a eficácia da organização (Robalo Santos).

Eficiência – é definida como a relação entre os inputs e os outputs, i.e., como a relação entre o que foi produzido e os recursos que foram consumidos na produção. O objectivo genérico do gestor, neste domínio, consiste essencialmente na redução do custo por unidade produzida, ou o que é o mesmo, na maximização da eficiência da organização (Robalo Santos).

Estratégia – consiste na determinação das finalidades e objectivos básicos de longo prazo de uma empresa, a adopção de linhas de actuação e a afectação dos recursos necessários à consecução daquelas finalidades (Alfred Chandler).

Interoperabilidade – *“the ability to operate in synergy in the execution of assigned tasks”* (OTAN:AAP-42).

Parceiros (Stakeholder) – todos os que são parte interessada no que acontece com o desempenho de uma organização (clientes, gestores, pessoal, grupos de interesse, comunidade em geral, i.e., todos os que têm impacto ou sofrem o impacto da organização (Carapeto e Fonseca, 2005:103-104).

Processos (1) – conjunto de procedimentos que transformam entradas em resultados ou impactos e, deste modo, acrescentam valor (DGAEP, 2007a): 73). Os processos enquadram-se em duas categorias: processos de gestão de projectos – relacionam-se com a descrição, organização e conclusão do trabalho do projecto. São universais a todos os projectos; processos orientados para o produto – relacionam-se com a especificação e a criação do produto do projecto, sendo exclusivos de cada produto. São definidos pelo ciclo de vida do projecto, e variam de acordo com a área de aplicação (http://pt.wikipedia.org/wiki/Processos_da_gest%C3%A3o_de_projetos).

Processos (2) - são actividades de rotina que ajudam os colaboradores de uma organização a realizar o seu trabalho sem necessidade de repensar o papel de cada etapa em relação ao todo. A sua aplicação sistémica aumenta a disponibilidade das equipas para a realização de tarefas criativas, na medida em que melhora o uso do tempo, evitando o retrabalho, as omissões, esquecimentos, erros e imprecisões (http://www.avellareduarte.com.br/projeto/conceitos/projeto/projeto_programaPortfolio.htm).

Programa - é um grupo de projectos relacionados entre si e coordenados de maneira articulada. A gestão e o controle centralizados do conjunto de projectos facilitam a operacionalização de cada um e a manutenção da visão em conjunto dos seus objectivos (http://www.avellareduarte.com.br/projeto/conceitos/projeto/projeto_programaPortfolio.htm).

Projecto (1) - consiste num esforço temporário empreendido com um objectivo pré-estabelecido, definido e claro, seja criar um novo produto, serviço, processo. Tem início, meio e fim bem definidos, duração e recursos limitados, numa sequência de actividades relacionadas. (http://www.avellareduarte.com.br/projeto/conceitos/projeto/projeto_programaPortfolio.htm).

Projecto (2) – é um trabalho não repetitivo, planificado e realizado de acordo com especificações técnicas determinadas e com objectivos de custo, investimento e prazos pré-fixados. Também se define projecto como um trabalho de volume e complexidade consideráveis, que se realiza com a participação de vários departamentos de uma empresa e eventualmente com a colaboração de terceiros (Brown Boveri).

Sistema - (do grego σύστημα), é um conjunto de elementos interligados, de modo a formar um todo organizado. O termo "sistema" significa "combinar", "ajustar", "formar um conjunto". Todo o sistema possui um objectivo, embora às vezes seja difícil identificá-lo. Um sistema consiste de componentes, entidades, partes ou elementos - embora também possam ser vistos como sub-sistemas - e as relações entre eles. A integração entre tais componentes pode se dar por fluxo de informações, matéria, energia. A boa integração dos elementos é chamada sinergia, determinando que as transformações ocorridas em uma das partes influenciará todas as outras (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema>).

Sistema de Armas – *“ a combination of one or more weapons with all related equipment, materials, services, personnel and means of delivery and deployment (if applicable) required for self sufficiency”* (OTAN:AAP-6).



APÊNDICE II

OBJECTIVOS E PRÁTICAS ESPECÍFICAS ASSOCIADOS AOS MODELOS CMM

Fonte: US DOD.2007. CMMI® for Acquisition, Version 1.2

1. Área de Processo “Planeamento do Projecto”(PMC) Nível maturidade 2

Tem como finalidade estabelecer e manter os planos necessários à definição das actividades do projecto a executar. Envolve as seguintes actividades: desenvolver o plano do projecto; interagir apropriadamente com os Parceiros (*Stakeholders*); garantir os necessários compromentimentos com o plano; manter o plano. O plano inicia-se com a definição dos requisitos que definem o produto e o projecto e apoia-se na estratégia de aquisição para dirigir e controlar o projecto. Planear inclui determinar atributos dos produtos de trabalho e tarefas, determinar os recursos necessários, negociar compromissos, produzir cronogramas e identificar e analisar riscos.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

SG1 – Estabelecer estimativas

SP1.1 – Estabelecer a estratégia da aquisição

SP1.2 – Determinar o âmbito do projecto

SP1.3 – Estabelecer estimativas dos produtos de trabalho e atributos

SP1.4 – Definir as fases do ciclo de vida do projecto

SP1.5 – Estimar empenhamentos e custos

SG2 – Desenvolver o plano do projecto

SP2.1 – Estabelecer o orçamento e cronogramas

SP2.2 – Identificar os riscos do projecto

SP2.3 – Planear a gestão de dados

SP2.4 – Planear os recursos necessários ao projecto

SP2.5 – Planear as competências e conhecimentos necessários

SP2.6 – Planear o envolvimento dos Parceiros

SP2.7 – Planear a transição para operações e sustentação

SP2.8 – Estabelecer o plano do projecto

SG3 – Obter compromentimentos com o plano

SP3.1 – Rever planos que afectem o projecto

SP3.2 – Harmonizar níveis de trabalho com os recursos

SP3.3 – Obter compromentimentos com o plano

2. Área de Processo “Desenvolvimento de Requisitos”(ARD) Nível maturidade 2

A finalidade desta área de processo é desenvolver e analisar os requisitos do comprador/utilizador e contratuais. Os requisitos são a base para a selecção e desenho técnico ou configuração do produto a adquirir. O desenvolvimento de requisitos inclui as seguintes actividades: prospecção, análise e validação de necessidades dos Parceiros, expectativas, limitações e interfaces; desenvolvimento de requisitos ligados ao ciclo de vida do produto (desenvolvimento, manutenção, transição para operações, operação, logística e alienação); estabelecimento de requisitos de contrato consistentes com os requisitos do comprador; desenvolvimento do conceito operacional; análises de necessidades e requisitos (para cada fase do ciclo de vida), do ambiente operacional, e factores que reflectam as necessidades e expectativas do comprador/utilizador em relação a atributos de segurança, fiabilidade (tempo entre avarias) e sustentação.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

SG1 - Desenvolver requisitos do comprador

Coligir as necessidades dos Parceiros, expectativas, limitações e interfaces e traduzi-las em requisitos.

SP1.1 – Perscrutar as necessidades dos Parceiros

SP1.2 – Desenvolver e hierarquizar os requisitos do comprador/utilizador

SG2 – Desenvolver requisitos contratuais

SP2.1 – Estabelecer requisitos contratuais

SP2.2 - Atribuir requisitos contratuais

SG3 – Analisar e validar Requisitos

SP3.1 – Estabelecer conceitos e cenários operacionais



- SP3.2 – Analisar requisitos
- SP3.3 - Analisar requisitos para solidificação
- SP3.4 – Validar requisitos

3. **Área de Processo “Gestão de Requisitos”(REQM) Nível maturidade 2**

Tem como finalidade gerir requisitos dos produtos e componentes dos produtos do projecto e identificar inconsistências entre esses requisitos e os planos e produtos de trabalho. Este processo gere todos os requisitos obtidos ou produzidos pelo projecto, sejam eles técnicos ou não, assim como aqueles inculcados ao projecto pela organização. O projecto actuará de modo a garantir que o conjunto de requisitos acordado é gerido a fim de apoiar as necessidades de planeamento e execução do projecto. Quando um projecto, recebe requisitos de um provedor aprovado de requisitos, estes são revistos antes de serem incorporados no projecto.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

- SG1 – Gerir requisitos
 - SP1.1 – Compreender os requisitos
 - SP1.2 – Obter compromentimentos para os requisitos
 - SP1.3 – Gerir alterações aos requisitos
 - SP1.4 – Manter ligação bidireccional dos requisitos
 - SP1.5 – Identificar inconsistências entre os trabalhos do projecto e os requisitos

4. **Área de Processo “Desenvolvimento de Acordos/Contratos de Solicitação e Aquisição”(SSAD) Nível maturidade 2**

Tem como finalidade preparar o conjunto de itens (caderno de encargos), necessários para a solicitação (pedidos de informação, de cotação e de proposta), seleccionar um ou mais fornecedores do produto ou serviço e estabelecer e manter o acordo/contrato de fornecimento. Esta área de processo disponibiliza um conjunto de práticas que permite ao comprador iniciar e formalizar uma relação com o fornecedor para a execução com sucesso do projecto. Um contrato de fornecimento, que utilize estas práticas, permite ao comprador monitorizar e controlar as actividades do fornecedor, com a ajuda de outras áreas de processo como: monitorizar e controlar o projecto e gerir acordos.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

- SG1 – Preparar para desenvolver os acordos/contratos de solicitação e fornecimento
 - SP1.1 – Identificar potenciais fornecedores
 - SP1.2 – Estabelecer o conjunto de itens necessários para a solicitação
 - SP1.3 – Rever o conjunto de itens necessários para a solicitação
 - SP1.4 – Distribuir e manter o conjunto de itens necessários para a solicitação
- SG2 – Seleccionar os fornecedores
 - SP2.1 – Avaliar as soluções propostas
 - SP2.2 – Estabelecer planos de negociação
 - SP2.3 – Seleccionar os fornecedores
- SG3 – Estabelecer acordos/contratos de fornecimento
 - SP3.1 – Estabelecer a compreensão (clarificação) do acordo/contrato
 - SP3.2 – Estabelecer o acordo/contrato de fornecimento.

5. **Área de Processo “Gestão de Acordos/Contratos”(AM) Nível maturidade 2**

A finalidade da Gestão de Acordos/Contratos é assegurar que o fornecedor e o comprador executam de acordo com os termos do contrato de fornecimento. Envolve as seguintes actividades: Executar o contrato de fornecimento; monitorizar os processos de fornecimento; receber os produtos adquiridos, gerir facturas e pagamentos.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

- SG1 – Satisfazer os acordos/contratos de fornecimento
 - SP1.1 – Executar o contrato de fornecimento
 - Realizar actividades com o fornecedor como especificado no contrato de fornecimento
 - SP1.2 – Monitorizar os processos de fornecimento seleccionados



Seleccionar, monitorizar e analisar os processos de fornecimento

SP1.3 – Aceitar o produto adquirido

Assegurar que o contrato de fornecimento é satisfeito antes de aceitar o produto adquirido.

SP1.4 – Gerir facturas e pagamentos

Gerir as facturas enviadas pelo fornecedor. Garantir que os termos de pagamento definidos no contrato são cumpridos, assim como as compensações/penalizações estabelecidas.

6. Área de Processo “Gestão da Configuração”(CM) Nível maturidade 2

Tem como finalidade estabelecer e manter a integridade dos produtos de trabalho através da identificação da configuração, controlo da configuração, contabilidade do estado da configuração e auditorias de configuração. Envolve as seguintes actividades: identificar a configuração dos produtos de trabalho seleccionados que compõem as linhas base num determinado momento; controlar alterações de configuração; elaborar ou providenciar especificações para produzir produtos de trabalho a partir do sistema de gestão de configurações; manter a integridade das linhas base, proporcionar a situação precisa e dados de configuração a produtores, utilizadores e compradores.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

SG1 – Estabelecer linhas base (mestras)

SP1.1 – Identificar itens de configuração

SP1.2 – Estabelecer um sistema de gestão de configurações

SP1.3 – Produzir ou disponibilizar linhas base

SG2 – Acompanhar e controlar alterações

SP2.1 – Acompanhar os pedidos de alterações

SP2.2 – Controlar itens de configuração

SG3 – Estabelecer integridade

SP3.1 – Documentar a gestão de configurações

SP3.2 – Realizar auditorias de configuração

7. Área de Processo “Medidas e Análises”(MA) Nível maturidade 2

Tem como finalidade desenvolver e manter uma capacidade de medição (métrica) a fim de apoiar a gestão de necessidades de informação. Envolve as seguintes actividades: Especificar objectivos de medição e análises de modo a alinhá-los com as necessidades de informação e objectivos identificados; especificar indicadores, técnicas de análise, mecanismos para compilar e guardar dados, reportar e *feedback*; implementar os mecanismos de compilar, guardar, analisar e reportar dados; fornecer resultados objectivos, que possam ser utilizados para tomar decisões documentadas e adoptar as acções correctivas apropriadas. A integração das actividades de medição e análise nos processos do projecto, apoia o seguinte: planeamento de objectivos e estimas; comparação do desempenho actual com os objectivos e planos estabelecidos; identificação e resolução de assuntos relacionados com o processo; criação de uma base de dados para introduzir indicadores em processos futuros.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

SG1 – Alinhar as actividades de medição e análise

SP1.1 – Estabelecer objectivos de medição

SP1.2 – Especificar indicadores

SP1.3 – Especificar procedimentos para compilar e guardar dados

SP1.4 – Especificar procedimentos de análise

SG2 – Disponibilizar resultados das medições

SP2.1 – Obter dados de medição

SP2.2 – Analisar os dados da medição

SP2.3 – Documentar dados e resultados

SP2.4 – Comunicar resultados

8. Área de Processo “Monitorização e Controlo do Projecto”(PMC) Nível maturidade 2

Tem como finalidade, providenciar o conhecimento do progresso do projecto, de modo a que possam ser implementadas as acções correctivas apropriadas, quando o desempenho do projecto se desvia significativamente do planeado. Um plano documentado do projecto é a base para as actividades de



monitorização, informação da situação e introdução de acções correctivas. O progresso é primariamente determinado pela comparação dos produtos de trabalho, atributos, tarefas, empenho, custos e cronograma com o plano, em determinadas metas pré-definidas ou níveis de controlo no cronograma do projecto ou estrutura analítica do projecto (WBS). Um nível de visibilidade apropriado do progresso permite a implementação de acções correctivas atempadas. Considera-se o desvio significativo, quando obsta a que o projecto atinja os seus objectivos. Quando um ou mais fornecedores são seleccionados e os contratos estabelecidos a finalidade da monitorização e controlo visa dois aspectos: monitorizar e controlar as actividades e produtos de trabalho e, em simultâneo, monitorizar e controlar o progresso e desempenho das actividades do fornecedor que afectem o plano global do projecto.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

- SG1 – Monitorizar o projecto comparando-o com o plano
 - SP1.1 – Monitorizar os parâmetros de planeamento do projecto
 - SP1.2 – Monitorizar compromissos
 - SP1.3 – Monitorizar riscos do projecto
 - SP1.4 – Monitorizar a gestão de dados
 - SP1.5 – Monitorizar o envolvimento dos Parceiros
 - SP1.6 – Conduzir verificações de progresso
 - SP1.7 - Conduzir verificações de metas
 - SP1.8 – Monitorizar a transição para operações e a sustentação
- SG2 – Gerir acções correctivas até ao fim
 - SP2.1 – Analisar problemas
 - SP2.2 – Aplicar acções correctivas
 - SP2.3 – Gerir acções correctivas

9. Área de Processo **“Garantia da Qualidade do Processo e do Produto”**(PPQA)

Nível maturidade 2

Tem como finalidade munir os assistentes e gestores com a correcta percepção dos processos e produtos de trabalho associados. Envolve as seguintes actividades: avaliar objectivamente processos executados, produtos de trabalho e serviços relativamente a descrições, padrões e procedimentos de processos aplicáveis; identificar e documentar não conformidades; disponibilizar os resultados da actividades de garantia de qualidade, aos assistentes e gestores do projecto; assegurar que as não conformidades são trabalhadas. Esta área de processo, apoia o fornecimento de produtos e serviços de elevada qualidade, disponibilizando a todos os níveis da organização, a visibilidade adequada e os resultados do desempenho de processos e produtos de trabalho associados durante toda a vida do projecto.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

- SG1 – Avaliar objectivamente processos e produtos de trabalho
 - SP1.1 – Avaliar objectivamente processos
 - SP1.2 – Avaliar objectivamente produtos de trabalho e serviços
- SG2 – Disponibilizar uma visão objectiva
 - SP2-1 – Comunicar e garantir a resolução das não conformidades
 - SP2-2 – Estabelecer documentação

10. Área de Processo **“Gestão Técnica da Aquisição”**(ATM) **Nível maturidade 3**

A finalidade é avaliar a solução técnica do fornecedor e gerir as interfaces seleccionadas da solução. Esta área de processo focaliza-se nos seguintes pontos: conduzir revisões técnicas à solução técnica do fornecedor; analisar o desenvolvimento e implementação da solução técnica de modo a confirmar os critérios de progresso técnico e se os requisitos contratuais estão a ser cumpridos; gerir as interfaces seleccionadas.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

- SG1 – Avaliar soluções técnicas
 - SP1.1 – Seleccionar soluções técnicas para análise
 - SP1.2 – Analisar as soluções técnicas seleccionadas
 - SP1.3 – Conduzir revisões técnicas



SG2 – Executar a gestão das interfaces

SP2-1 – Seleccionar interfaces para gerir

SP2-2 – Gerir as interfaces seleccionadas

11. Área de Processo “Validação da Aquisição”(AVAL) Nível maturidade 3

Tem como finalidade demonstrar que o produto ou serviço adquirido, cumpre como fornecido, os objectivos esperados quando colocado no ambiente pretendido. Desta área de processo relevam-se os seguintes pontos: A prática específica “seleccionar produtos para validação” permite a identificação do produto ou componente do produto para ser validado e métodos a usar para realizar a validação; a prática específica “estabelecer o ambiente de validação” permite a determinação do ambiente a usar para realizar a validação; a prática específica “estabelecer procedimentos e critérios de validação” permite o desenvolvimento de procedimentos e critérios de validação que são alinhados com as características dos produtos seleccionados e restrições à validação, métodos e ambiente de validação.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

SG1 – Preparar para a validação

SP1.1 – Seleccionar produtos para validação

SP1.2 – Estabelecer o ambiente de validação

SP1.3 – Estabelecer procedimentos e critérios de validação

SG2 – Validar produtos e componentes de produtos seleccionados

SP2-1 – Realizar a validação

SP2-2 – Analisar os resultados da validação

12. Área de Processo “Verificação da Aquisição”(AVER) Nível maturidade 3

O propósito é assegurar que os produtos de trabalho seleccionados satisfazem os requisitos especificados. Esta área de processo envolve as seguintes actividades: Preparação para a verificação; realização da verificação e identificação da acção correctiva.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

SG1 – Preparar para a verificação

SP1.1 – Seleccionar produtos de trabalho para verificação

SP1.2 – Estabelecer o ambiente de verificação

SP1.3 – Estabelecer procedimentos e critérios de verificação

SG2 – Realizar revisões atentas

SP2-1 – Preparar para as revisões

SP2-2 – Conduzir as revisões

SP2-3 – Analisar os resultados (data) da revisão

SG3 – Verificar os produtos de trabalho seleccionados

SP2-1 – Realizar a verificação

SP2-2 – Analisar os resultados da verificação

13. Área de Processo “Análises de Decisão e Resolução”(DAR) Nível maturidade 3

Tem como finalidade, analisar possíveis decisões, utilizando um processo de avaliação formal que avalia as alternativas identificadas, face aos critérios estabelecidos. Envolve o estabelecimento de orientações, para determinar quais os assuntos que devem ser submetidos a um processo de avaliação formal e a aplicação de processos de avaliação formal. Um processo de avaliação formal inclui as seguintes acções: estabelecer os critérios para a avaliação de alternativas; identificar as soluções alternativas; seleccionar métodos para avaliação das alternativas; avaliar soluções alternativas com base em critérios e métodos estabelecidos; seleccionar as soluções recomendadas de alternativas baseadas nos critérios de avaliação.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

SG1 – Avaliar alternativas

SP1.1 – Estabelecer orientações para a análise da decisão

SP1.2 – Estabelecer critérios de avaliação

SP1.3 – Identificar soluções alternativas



- SP1.4 – Seleccionar métodos de avaliação
- SP1.5 – Avaliar alternativas
- SP1.6 – Seleccionar soluções

14. Área de Processo “Gestão Integrada do Processo”(IPM) Nível maturidade 3

Tem como finalidade, estabelecer e gerir o projecto e o envolvimento dos Parceiros relevantes, de acordo com um processo definido e integrado, ajustado a partir do conjunto de processos padrão da organização. Envolve as seguintes actividades: estabelecer um processo definido do projecto, logo no início do projecto; gerir o projecto utilizando um processo definido; estabelecer o ambiente de trabalho para o projecto baseado nos padrões de ambiente de trabalho da organização; estabelecer equipas integradas com a função de realizar os objectivos do projecto; usar e contribuir para os activos dos processos organizacionais; permitir que as preocupações dos Parceiros relevantes sejam identificadas, consideradas e quando apropriado, acomodadas durante o desenvolvimento do produto; assegurar que os Parceiros relevantes executam as suas tarefas em tempo e de um modo coordenado a fim de analisar produtos e componentes de produto, planos, objectivos, problemas e riscos, de cumprir com os seus compromissos e de identificar, seguir e resolver questões de coordenação.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

- SG1 – Utilizar um processo definido para o projecto
 - SP1.1 – Estabelecer um processo definido para o projecto
 - SP1.2 – Utilizar activos do processo organizacional para planear as actividades do projecto
 - SP1.3 – Estabelecer o ambiente de trabalho do projecto
 - SP1.4 – Integrar planos
 - SP1.5 – Gerir o processo utilizando planos integrados
 - SP1.6 – Estabelecer equipas integradas
 - SP1.7 – Contribuir para os activos do processo organizacional
- SG2 – Coordenar e colaborar com os Parceiros relevantes
 - SP2.1 – Gerir o envolvimento dos Parceiros
 - SP2.2 – Gerir interdependências
 - SP2.3 – Resolver questões de coordenação

15. Área de Processo “Definição do Processo Organizacional”(OPD) Nível maturidade 3

Tem como finalidade, estabelecer e manter um conjunto utilizável de activos do processo organizacional e trabalhar os padrões ambientais. Estes activos, permitem um desempenho consistente do processo em toda a organização e disponibiliza as bases para a acumulação de benefícios de longo termo para a organização. A biblioteca de activos do processo é uma colecção de itens mantidos pela organização, para uso dos seus elementos e projectos. Esta colecção inclui: descrições de processos e elementos de processo, descrições de modelos de ciclos de vida, orientações para adaptar o processo; documentação relacionada com o processo; e dados. Apoiar na aprendizagem e melhoramento de processos através da partilha de boas práticas e lições apreendidas em toda a organização. Adicionalmente, inclui orientações e práticas estabelecidas de aquisição para utilização nos processos de aquisição.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

- SG1 – Estabelecer activos de processo organizacional
 - SP1.1 – Estabelecer processos padrão
 - SP1.2 – Estabelecer descrições de modelos de ciclo de vida
 - SP1.3 – Estabelecer orientações e critérios para adaptar o processo
 - SP1.4 – Estabelecer um repositório de medidas da organização
 - SP1.5 – Estabelecer uma biblioteca de activos de processo da organização
 - SP1.6 – Estabelecer os padrões ambientais de trabalho
 - SP1.7 – Estabelecer regras e orientações para as equipas integradas

16. Área de Processo “Foco no Processo Organizacional”(OPF) Nível maturidade 3

A finalidade desta área de processo é planear, implementar e introduzir melhorias no processo organizacional, baseado no conhecimento detalhado dos pontos fortes e fracos dos processos organizacionais e activos do processo. Os processos de uma organização são todos aqueles utilizados pela



organização nos seus projectos. Os processos e activos de processo candidatos a melhorias, são obtidos de várias fontes como: medição de processos; lições apreendidas na implementação de processos; resultados de auditorias, resultados das actividades de avaliação do produto; resultados de *benchmarking* com os processos de outras organizações; e recomendações de outras iniciativas de melhoramento na organização.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

- SG1 – Determinar oportunidades de melhoria do processo
 - SP1.1 – Estabelecer as necessidades do processo organizacional
 - SP1.2 – Auditar os processos da organização
 - SP1.3 – Identificar as melhorias nos processos da organização
- SG2 – Planear e implementar acções de processo
 - SP2.1 – Estabelecer planos de acções de processo
 - SP2.2 – Implementar planos de acções de processo
- SG3 – Introduzir activos de processo organizacionais e incorporar experiências
 - SP3.1 – Introduzir activos de processo organizacional
 - SP3.2 – Introduzir processos padrão
 - SP3.3 – Monitorizar a implementação
 - SP3.4 – Incorporar experiências nos activos do processo organizacional

17. Área de Processo “Treino Organizacional” (OT) Nível maturidade 3

Tem como finalidade, desenvolver competências e conhecimento nas pessoas, para que possam executar as tarefas atribuídas com eficácia e eficiência. O treino organizacional inclui o necessário para apoiar os objectivos estratégicos de negócio e as necessidades de treino tático, comuns a todos os projectos e grupos de apoio. Envolve as seguintes actividades: identificar o treino necessário pela organização; obter e providenciar o treino que responda a essas necessidades; estabelecer e manter um capacidade de treino; estabelecer e manter registos do treino; avaliar a efectividade do treino.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

- SG1 – Estabelecer uma capacidade de treino organizacional
 - SP1.1 – Estabelecer a necessidade de treino estratégico
 - SP1.2 – Determinar que tipo de treino é da responsabilidade da organização
 - SP1.3 – Estabelecer um plano de treino tático da organização
 - SP1.4 – Estabelecer uma capacidade de treino
- SG2 – Providenciar o treino necessário
 - SP2.1 – Fornecer o treino
 - SP2.2 – Estabelecer registos do treino
 - SP2.3 – Avaliar a efectividade do treino

18. Área de Processo “Gestão do Risco”(RSKM) Nível maturidade 3

A finalidade desta área é identificar potenciais problemas, antes que estes ocorram, para que as actividades de manejo do risco, possam ser planeadas e facultadas como necessário, ao longo da vida do produto ou projecto, a fim de mitigar impactos adversos na realização dos objectivos. Gestão do risco é um processo contínuo de previsão, muito importante na gestão do projecto. Lida com matérias que podem colocar em risco o alcance de objectivos críticos. Uma gestão contínua dos riscos permite, antecipar e mitigar riscos que possam ter um impacto crítico no projecto. A gestão do risco deve considerar, as fontes externas e internas de custos, prazos, desempenho e outros riscos. É importante uma detecção atempada do risco, uma vez que é mais fácil, menos custoso e menos perturbador, fazer alterações e corrigir orientações de trabalho, durante a fase inicial do projecto. O risco deve ser avaliado e gerido durante todas as fases do projecto. Ambos, comprador e fornecedor devem compreender os riscos associados ao projecto e, como alterar a estratégia e planos de gestão do risco com a progressão do projecto, através das várias fases do ciclo de vida. Ambos devem, partilhar a documentação apropriada de gestão do risco, compreender os riscos e desenvolver e executar actividades de gestão do risco.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

- SG1 – Preparar para a gestão do risco
 - SP1.1 – Determinar as fontes de risco e categorias
 - SP1.2 – Definir os parâmetros do risco



- SP1.3 – Estabelecer uma estratégia para a gestão do risco
- SG2 – Identificar e analisar riscos
 - SP2.1 – Identificar riscos
 - SP2.2 – Avaliar, categorizar e hierarquizar riscos
- SG3 – Mitigar riscos
 - SP3.1 – Desenvolver planos de mitigação do risco
 - SP3.2 – Implementar planos de mitigação do risco

19. Área de Processo “**Desempenho do Processo Organizacional**”(OPP) Nível maturidade 4

Tem como finalidade, estabelecer e manter conhecimento quantitativo do desempenho do conjunto de processos padrão da organização, de modo, a atingir a qualidade e os objectivos de desempenho do processo esperados e a disponibilizar dados de desempenho do processo, orientações e modelos para gerir quantitativamente os projectos da organização. O desempenho do processo é caracterizado pelas medidas de processo (empenhamento, prazos e eficácia na eliminação de defeitos) e medidas de produtos (fiabilidade, densidade de defeitos, capacidade, tempo de resposta e custo). Quando uma organização tem indicadores, dados e técnicas analíticas para os processos críticos e produtos, é capaz de efectuar o seguinte: determinar se os processos têm comportamentos consistentes ou apresentam tendências estáveis (previsíveis); identificar processos, nos quais o desempenho se encontra dentro dos parâmetros naturais e são consistentes ao longo da implementação das várias equipas; estabelecer critérios para identificar se um processo ou sub-processo deve ser gerido estatisticamente e determinar indicadores e técnicas analíticas pertinentes para serem utilizadas nessa gestão; identificar processos que mostrem comportamentos inusuais (esporádicos ou imprevisíveis); identificar processos que possam ser melhorados; identificar o processo que apresente o melhor desempenho; identificar os aspectos que possam ser melhorados nos processos, através de interfaces entre comprador e fornecedor.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

- SG1 – Estabelecer linhas base de desempenho e modelos
 - SP1.1 – Seleccionar processos
 - SP1.2 – Estabelecer medidas para o desempenho do processo
 - SP1.3 – Estabelecer qualidade e objectivos de desempenho do processo
 - SP1.4 – Estabelecer linhas base de desempenho do processo
 - SP1.5 – Estabelecer modelos de desempenho do processo

20. Área de Processo “**Gestão Quantitativa do Projecto**”(QPM) Nível maturidade 4

Tem como finalidade, gerir quantitativamente o projecto, a fim de atingir a qualidade e objectivos de desempenho definidos. Envolve as seguintes actividades: estabelecer e manter os objectivos de qualidade do projecto e de desempenho do processo seleccionado; identificar os sub-processos mais adequados para fazerem parte do processo, com base na sua estabilidade histórica e dados de capacidade; seleccionar sub-processos, para serem geridos estatisticamente; monitorizar o projecto, a fim de determinar se os objectivos de qualidade e desempenho do processo estão a ser satisfeitos e identificar as acções correctivas apropriadas; seleccionar indicadores e técnicas analíticas de gestão estatística dos sub-processos seleccionados; estabelecer e manter conhecimento sobre a variação dos sub-processos seleccionados utilizando medidas e técnicas analíticas; monitorizar o desempenho dos sub-processos para determinar se satisfazem os objectivos de qualidade e desempenho do processo e identificar acções correctivas; documentar dados estatísticos e de gestão de qualidade na biblioteca de indicadores da organização.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

- SG1 – Gerir quantitativamente o projecto
 - SP1.1 – Estabelecer os objectivos do projecto
 - SP1.2 – Estabelecer o processo seleccionado
 - SP1.3 – Seleccionar sub-processos para serem estatisticamente geridos
 - SP1.4 – Gerir o desempenho do projecto
- SG2 – Gerir estatisticamente o desempenho dos sub-processos
 - SP2.1 – Seleccionar indicadores e técnicas analíticas
 - SP2.2 – Aplicar métodos estatísticos de modo a compreender variações
 - SP2.3 – Monitorizar o desempenho dos sub-processos seleccionados



SP2.4 – Documentar dados de gestão estatística

21. Área de Processo “Análises Causais e Resolução”(CAR) Nível maturidade 5

Tem como finalidade identificar as causas das falhas e outros problemas e agir visando prevenir que ocorram no futuro e envolve as seguintes actividades: identificar e analisar as causas das falhas e outros problemas; adoptar as acções necessárias para eliminar as causas e prevenir a ocorrência desse tipo de falhas e problemas no futuro. Estas actividades, traduzem-se num mecanismo de fazer passar lições apreendidas entre projectos e identificar tendências. Podem, igualmente, ser utilizados, por exemplo, para melhorar a coordenação e prazos de actuação, com um ou mais fornecedores.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

SG1 – Determinar causas das falhas/defeitos

SP1.1 – Seleccionar dados sobre as falhas para análise

SP1.2 – Analisar as causas

SG2 – Tratar as causas das falhas

SP2-1 – Implementar as acções propostas

SP2-2 – Avaliar o efeito das alterações

SP2-3 – Guardar os dados

22. Área de Processo “Inovação e Melhoria Organizacional” (OID) Nível maturidade 5

Tem como finalidade seleccionar e introduzir melhorias, de um modo inovativo e incremental, nos processos e tecnologias da organização. Estas melhorias apoiam os objectivos de qualidade e de desempenho da organização e derivam dos objectivos de negócio da organização. Os objectivos de qualidade e de desempenho que poderão ser observados são os seguintes: melhoria da qualidade do produto (funcionalidade, desempenho); aumento da produtividade, redução de prazos de execução; melhoria da satisfação do comprador e utilizador; redução do período de desenvolvimento e produção na alteração de funcionalidades, adição de novas características ou adaptação a novas tecnologias; redução do tempo de entrega; redução do tempo de adaptação a novas tecnologias e necessidades de negócio; melhoramento do desempenho da cadeia de fornecimento envolvendo múltiplos fornecedores; melhoramento do desempenho entre fornecedores; melhoramento na utilização dos recursos em toda a organização.

Síntese dos Objectivos e Práticas específicas

SG1 – Seleccionar áreas de melhoramento

SP1.1 – Reunir e analisar propostas de melhoramento

SP1.2 – Identificar e analisar inovações

SP1.3 – Conduzir melhoramentos

SP1.4 – Seleccionar melhoramentos para inserção

SG2 – Inserir melhoramentos

SP2.1 – Planear a introdução

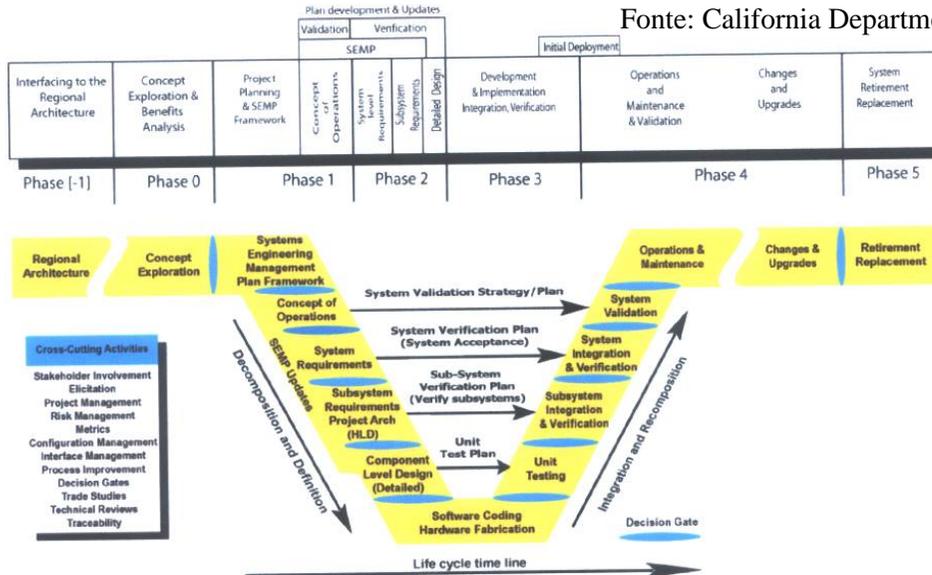
SP2.2 – Gerir a introdução

SP2.3 – Medir os efeitos do melhoramento

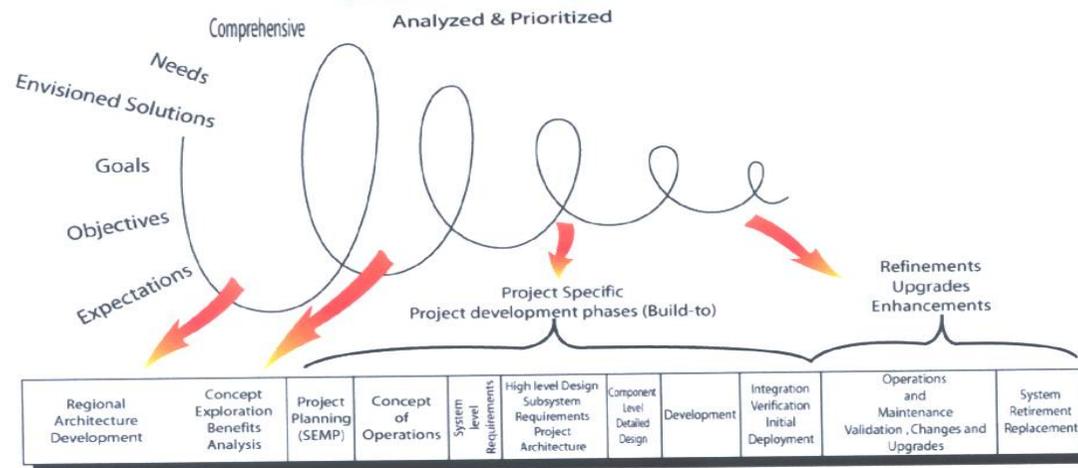


APÊNDICE III – MODELOS DE PROCESSOS DE ENGENHARIA DE SISTEMAS

Fonte: California Department of Transportation. 2007. *System engineering Guidebook for ITS*. Version 2.0.

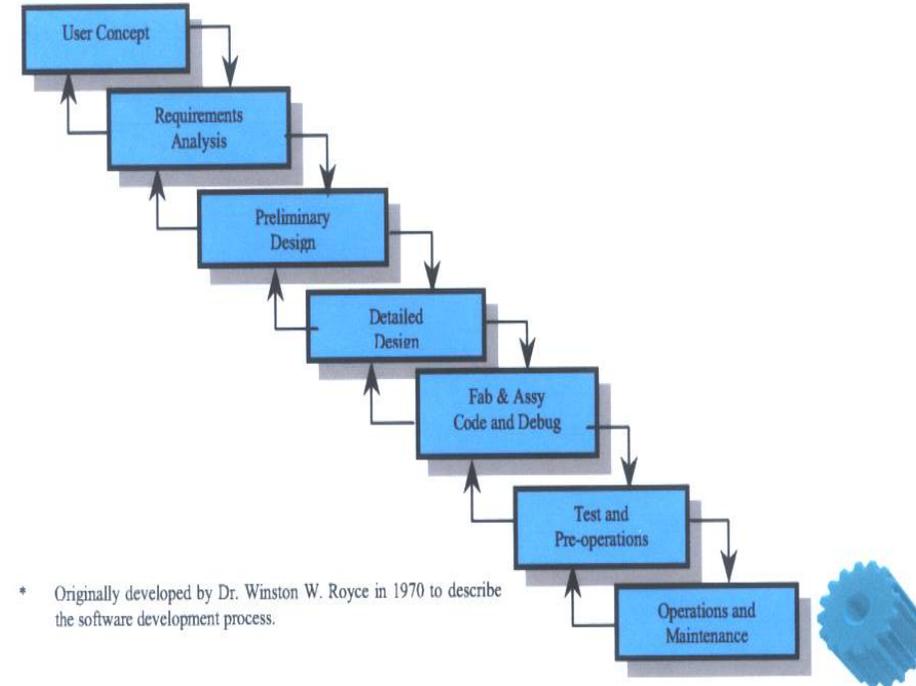


Transition from the Linear Systems Life cycle to the Vee Technical Development Model
Progressively refining the definition of the system



Spiral Nature of Systems Development

The Waterfall Process Model



* Originally developed by Dr. Winston W. Royce in 1970 to describe the software development process.



APÊNDICE IV FROM HERE TO THERE

The Strategy and Force Planning Framework

P. H. Liotta and Richmond M. Lloyd

É uma ferramenta de grande utilidade no que concerne à formulação dos requisitos de defesa e militares, e à avaliação das opções alternativas. Este modelo está estruturado em Opções Estratégicas e Opções de Forças. As Opções Estratégicas englobam o Interesse Nacional, os Objectivos Nacionais, a Estratégia de Defesa Nacional, a Estratégia Militar Nacional, a Directiva Orçamental e de Programação e, ainda, as Capacidades Existentes e Desejadas.

As Opções de Forças incluem os Desafios, os Actores, as Forças Disponíveis, Avaliações, Deficiências e Riscos, e por fim, as Forças Alternativas e Programadas.

O modelo de Liotta & Lloyd é um guia para desenvolver estratégias alternativas e forças futuras. Serve, igualmente, de suporte para os argumentos dos estrategistas e planeadores, e é o ponto de partida para a delineação das decisões dos Planeamentos Estratégico e de Forças.

