



ESCOLA SUPERIOR DE GUERRA
(ESG)

***“A Obtenção de Sistemas de Armas no contexto do
Planejamento Baseado em Capacidades:
Uma Abordagem a partir do
Conceito de Sistemas de Sistemas”***

*Gen Bda Eng Mil R/1 Mauro Guedes Ferreira Mosqueira
Gomes*

*mauroguedes@globo.com
ICAD - INSTITUTO DE CAPACITAÇÃO EM AQUISIÇÃO DE DEFESA*

21 Nov 18

Resumo

- Sistema – Definição e Propriedades ... Sistemas de Sistemas
- Capacidade Militar – Definição e componentes
- O processo de Projeto e Desenvolvimento das Forças Armadas;
- A importância do Planejamento Baseado em Capacidades Militares;
- O papel central da Comunidade de Aquisição de Defesa (compra direta ou P&D de sistemas de armas) na inovação em defesa;
- A Falácia da Dualidade Tecnológica;
- O caso PBCT – Plano Básico de C&T do Exército Brasileiro (2004-2007) / principais lições aprendidas
- Debate

26 Set 2018

Um sistema se constitui numa complexa combinação de recursos (na forma de seres humanos, materiais, equipamentos, software, dados, instalações, procedimentos etc.) integrados de forma a garantir que uma determinada necessidade seja atendida.

Sistema é um conjunto de elementos integrados que produz resultados que não podem ser obtidos pelos elementos do sistema atuando isoladamente.

Incose, 2012

Capacidade Militar

(Entendimento no mais alto nível / político estratégico Clausewitz / abordagem “top down”)

- “ **A habilidade de “dar conta” de um objetivo de guerra especificado.**
- Esta capacidade militar possui **04 componentes:**

“ a. **Estrutura da Força** – *Composição das Forças - unidades / efetivo* ①
Brigadas, Divisões ...

*b. **Modernidade** - Grau de sofisticação das Forças – atualização do agregado tecnológico (sistemas de armas / equipamentos).*

*c. **Prontidão** – o fato da Força estar pronta / preparada para cumprir a missão para qual foi projetada. (“DOTMLPF” – DOAMEPI)*

*d. **Sustentabilidade** - A capacidade de manter o nível de prontidão durante a atividade operacional.*

Ref – DoD USA

Sistema ?

Visão

**Sistêmica:
(DOTMLPF)**

Doutrina

Organização

Treinamento

Material

Liderança

Pessoal

“Facilities”

(Instalações)



Doutrina

Organização

Treinamento

Material

Liderança

Pessoal

“Facilities”
(Instalações)

Causas de
alta / baixa
Proficiência:
DOTMLPF

Causas de
alta / baixa
Eficácia

Proficiência
Tática

Inimigo
FOROP

Cenário /
Ambiente

Missão

Eficácia
Tática



PROJETO DE FORÇA COM PLANEJAMENTO BASEADO EM CAPACIDADES



Priorizando Capacidades com avaliação de Risco

Lições Aprendidas
Base Conceitual

Programas
Disponibilidade de Recursos \$

CAPACIDADES

NECESSÁRIAS

O que a Forças devem fazer ?

Alto Risco para o
Cumprimento da missão

“GAP”
Como tratar
o GAP ?

NECESSITA
MAIS RECURSOS \$

PARTE DO “GAP”
COM RISCOS
(NÃO ACEITÁVEIS)

NÃO NECESSITA
MAIS RECURSOS \$

RISCO TOLERÁVEL

CAPACIDADES
DISPONÍVEIS
ou que já
estão programadas

RISCOS
ACEITÁVEIS

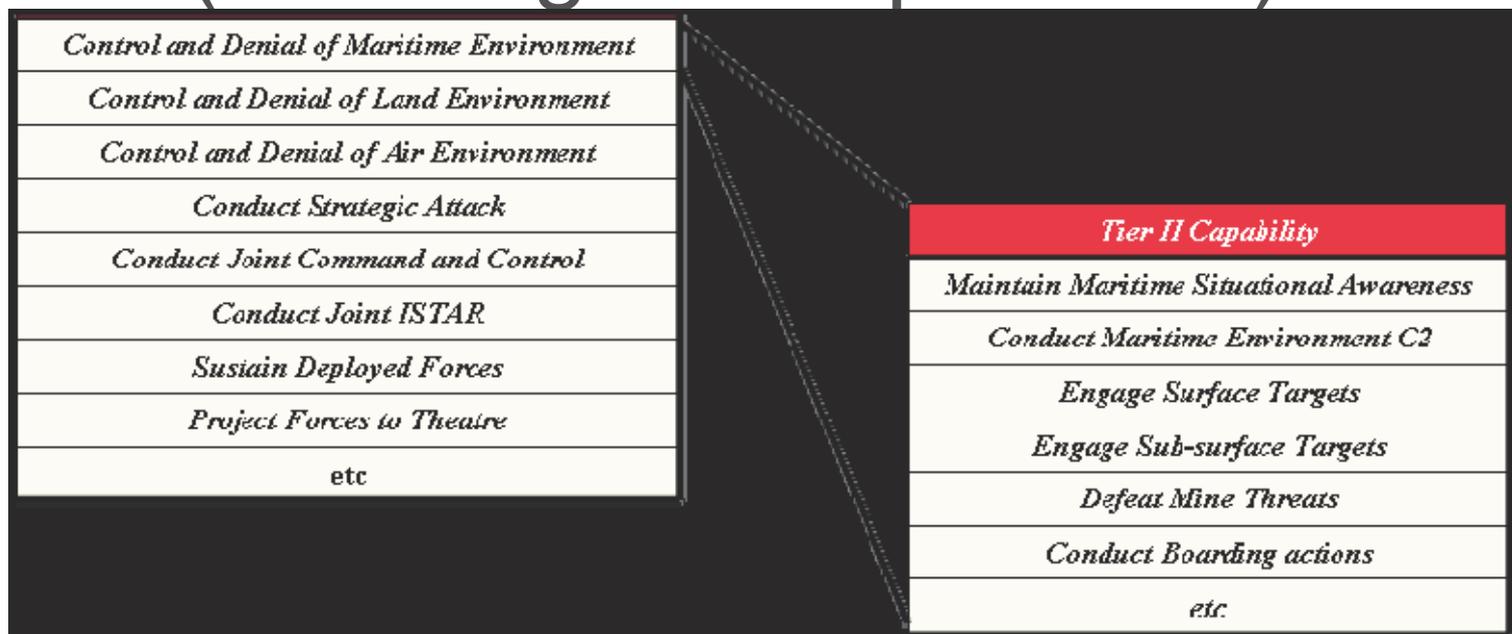
Baixo Risco para o
Cumprimento da missão

Fonte: US Army Tradoc 2012



Capacidades Militares de Defesa

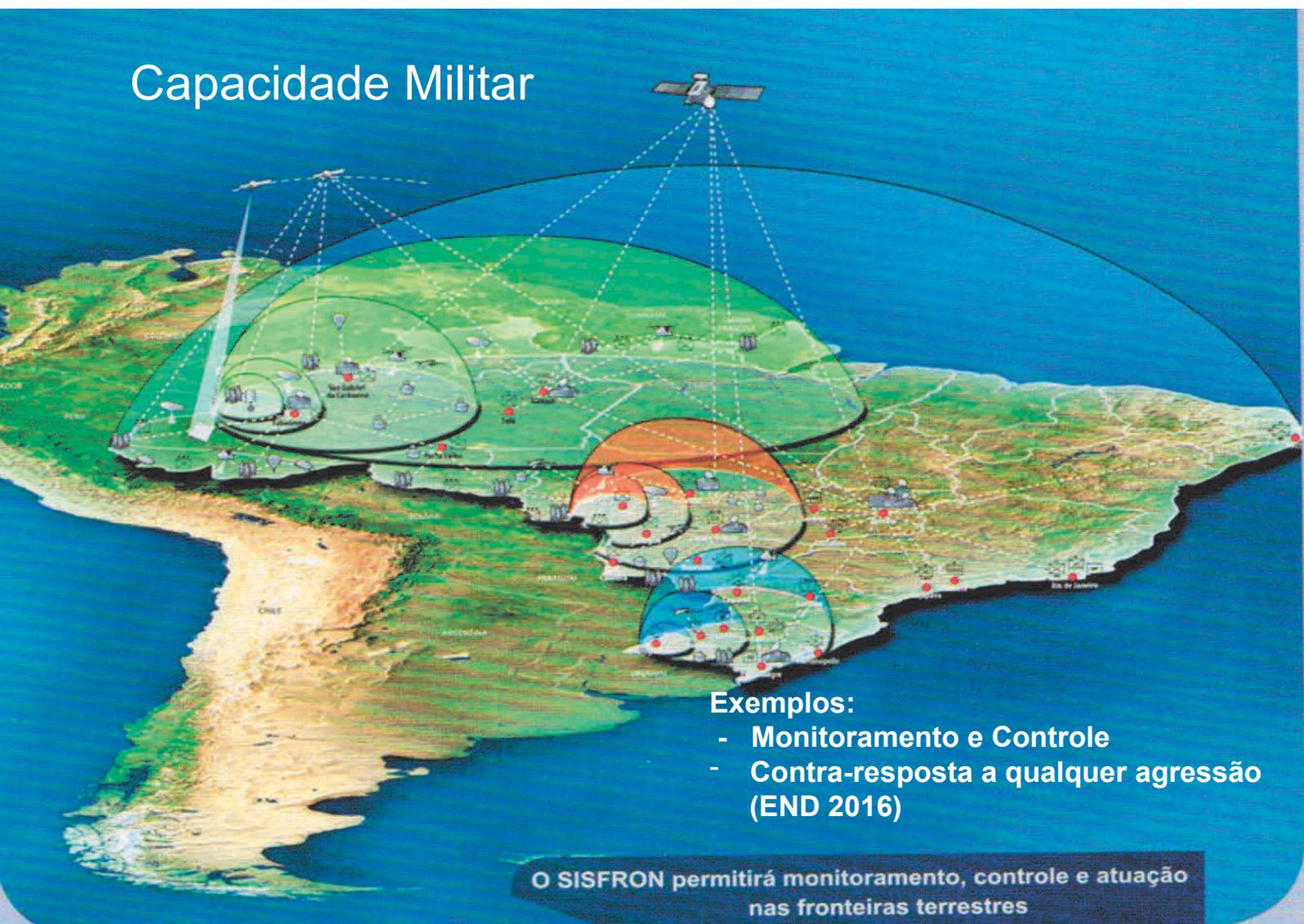
(Abordagem “Top Down”)



OBS: - Existem Capacidades Militares Prioritárias
- Projetos são priorizados dentro das Capacidades

Ref: Taylor, Ben
(CBP – Canada)

Capacidade Militar

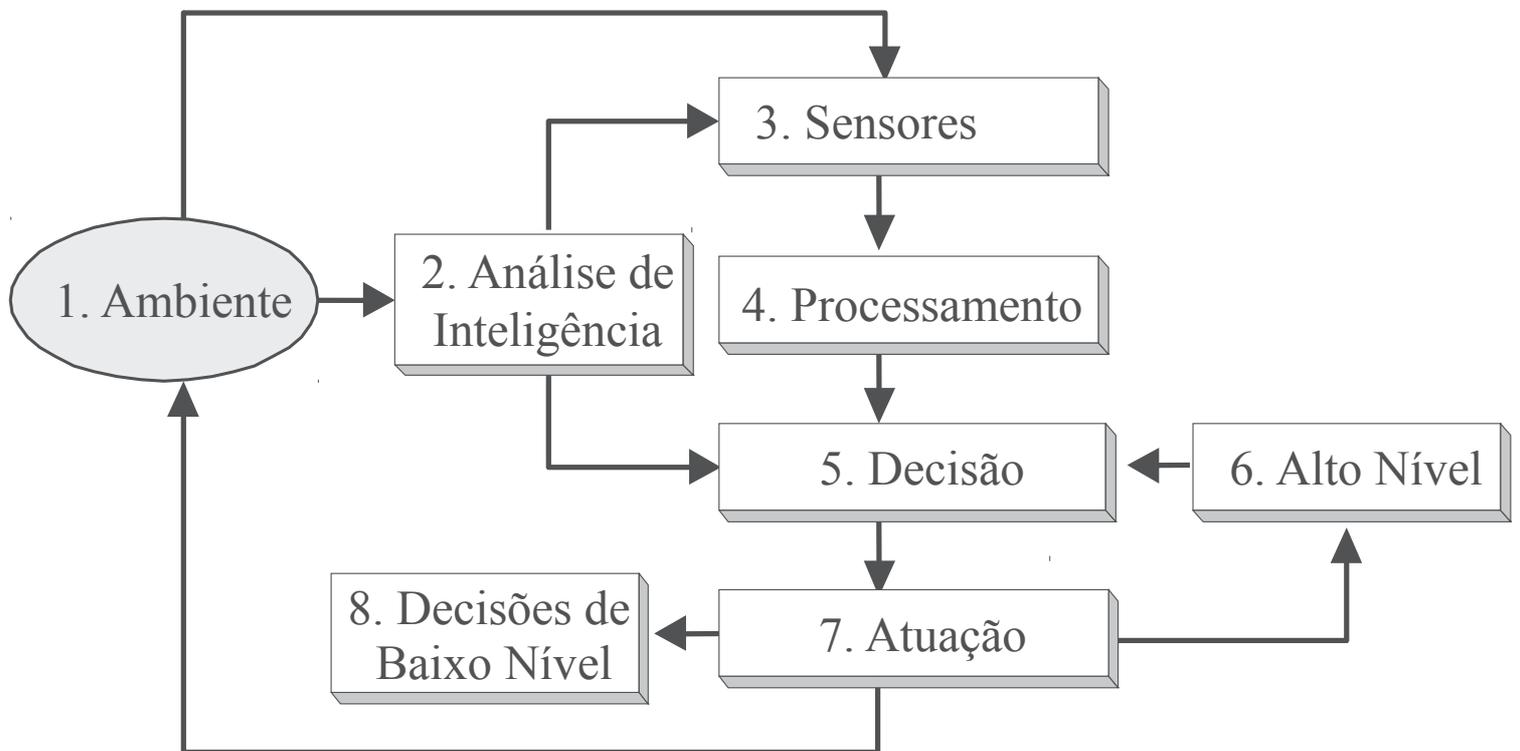


Exemplos:

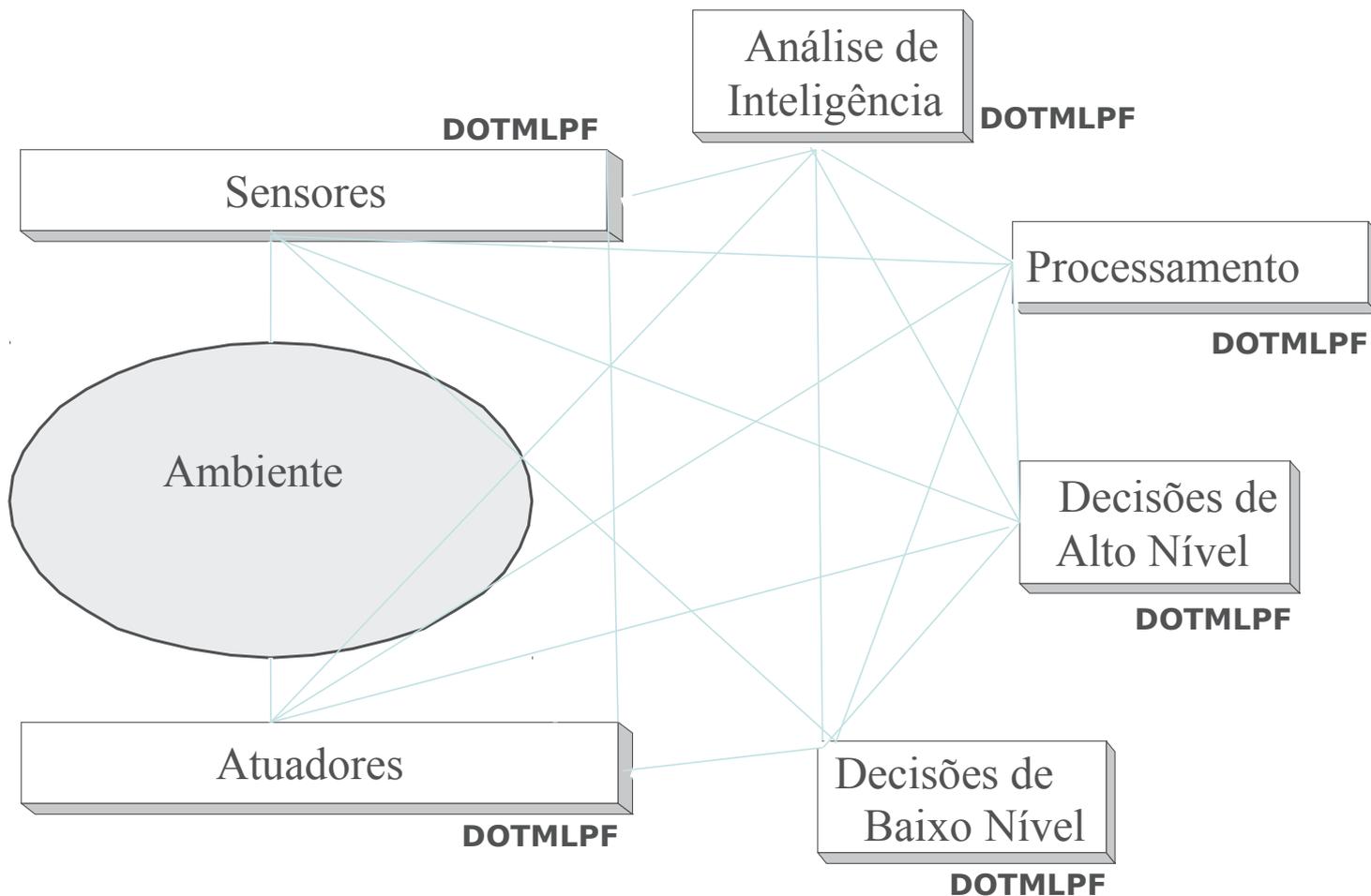
- Monitoramento e Controle
- Contra-resposta a qualquer agressão (END 2016)

O SISFRON permitirá monitoramento, controle e atuação nas fronteiras terrestres

Sistema de Comando e Controle e a função principal de estruturar um modelo de processamento das operações militares



George E. Orr, Major, USAF– Maxwell Air Force Base, Alabama, USA – 1983



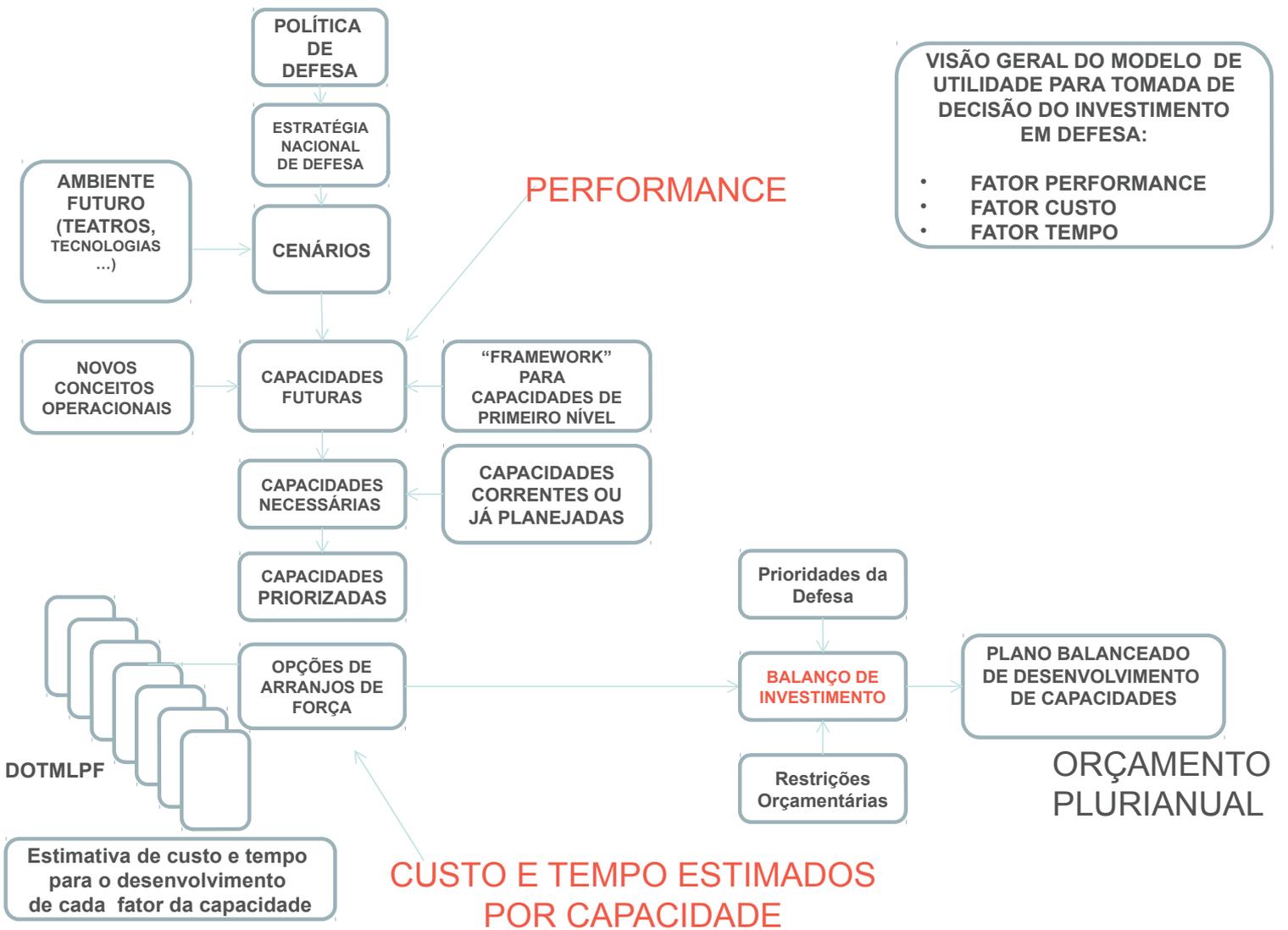
“Novos Conceitos Operacionais © Inovação
Proposição de “Arranjos de Força”

Planejamento de Capacidades no contexto do Projeto e Desenvolvimento da F Ter do Futuro

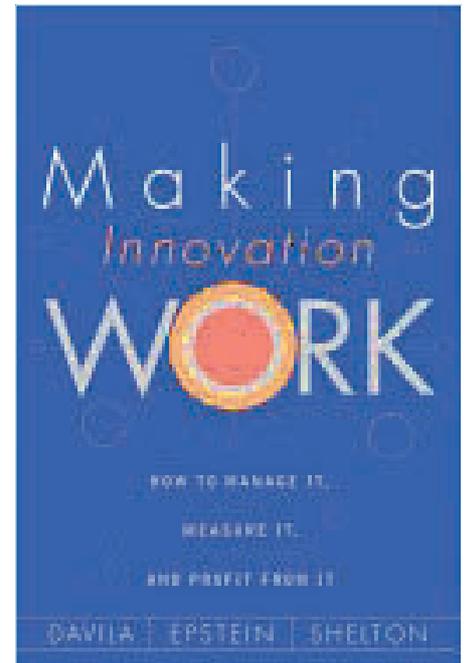


“A FRONTEIRA DOS SISTEMAS E AS INTERFACES EME/COTER/DCT/COLOG/DECEX...”

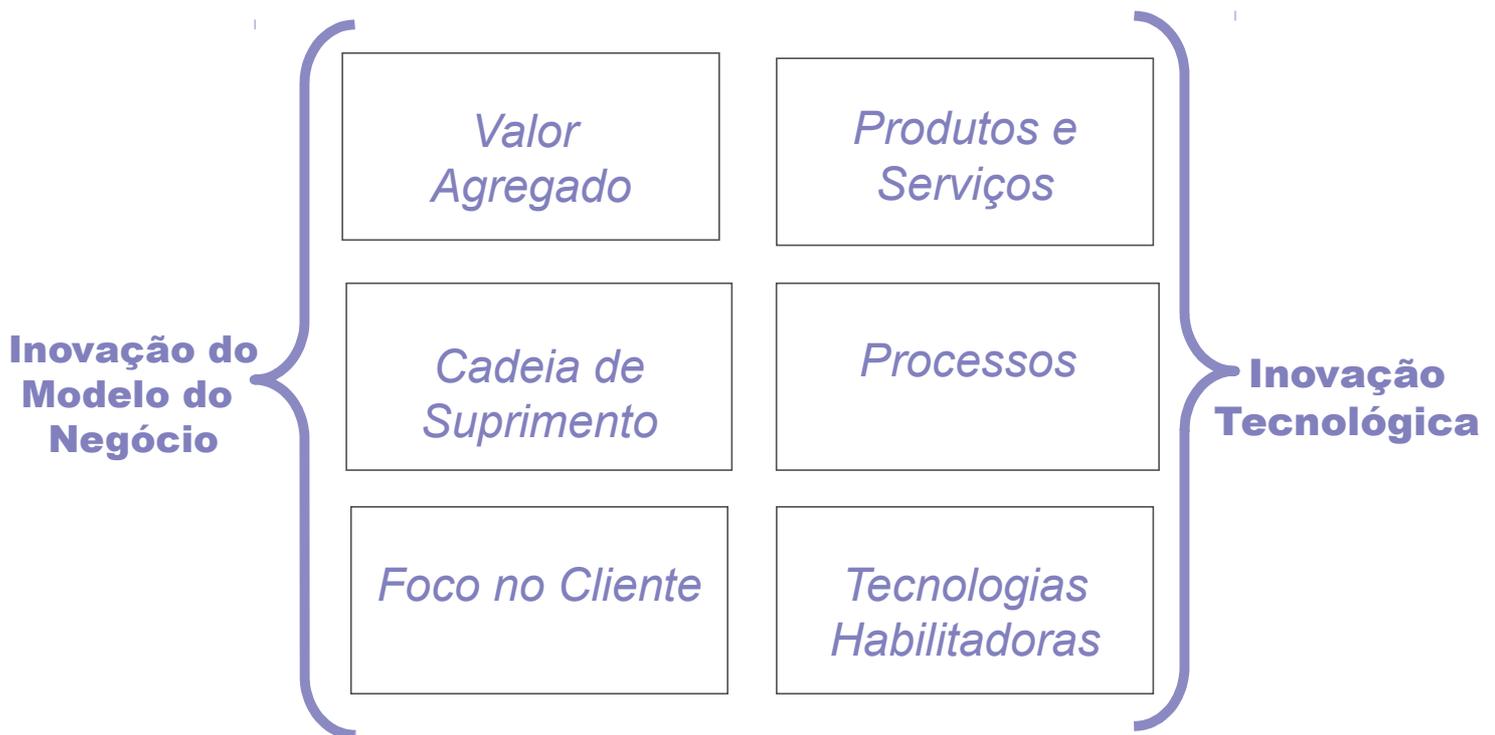
PROJETO DE FORÇA COM PLANEJAMENTO BASEADO EM CAPACIDADES



***“A Importância da
Inovação do “Modelo de Negócio”
associada à
Inovação Tecnológica”***



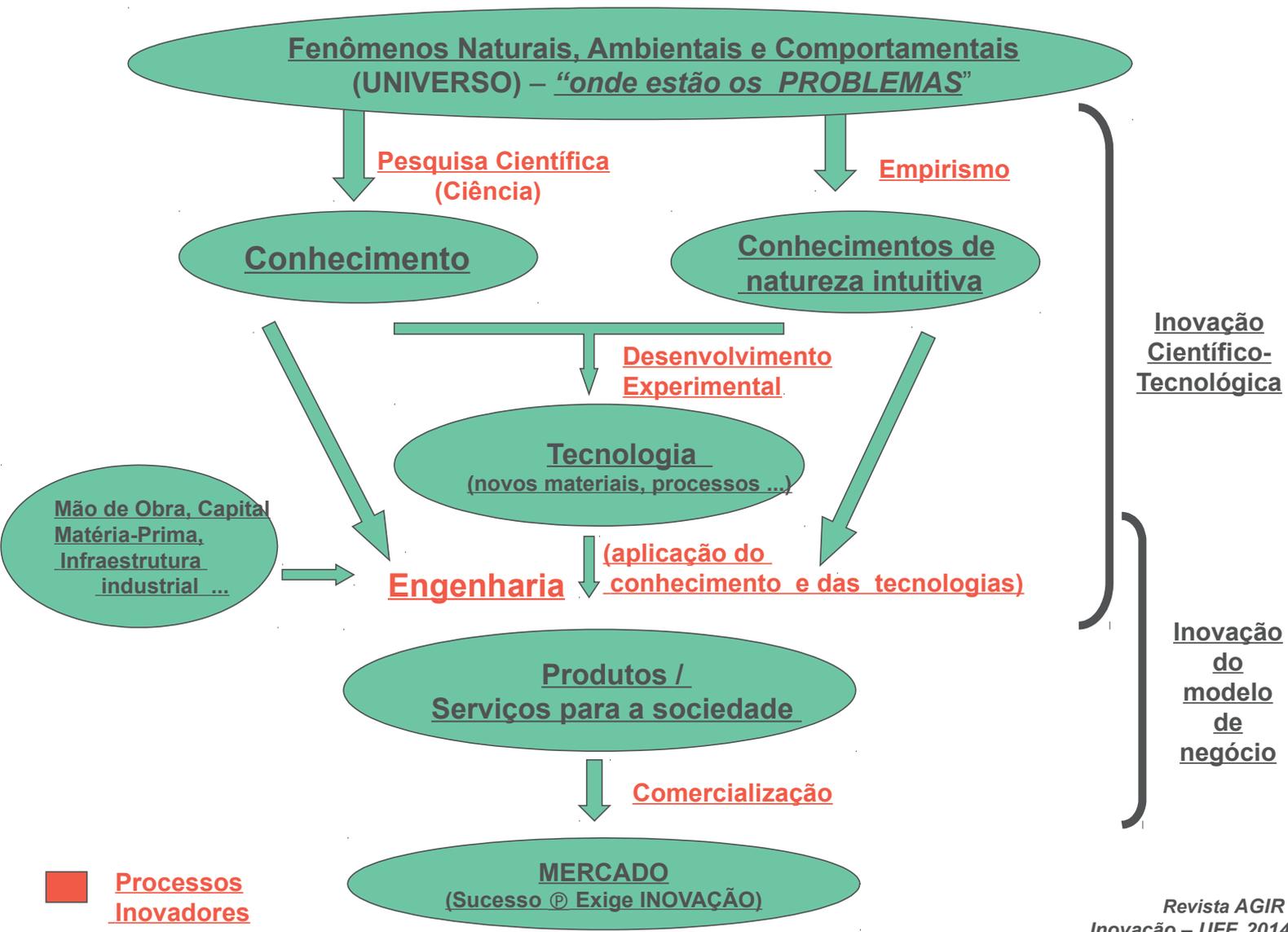
Tipos de Inovação (Tecnológica e do Modelo de Negócio)



As seis alavancas da Inovação (Davila *et al*)

Exemplos: Aluguel de Fitas de Vídeo (VHS) x Aparelho de Vídeo Cassete

Aplicativo de Táxi x Smartphone



Ciência Universal, Tecnologia Dual* e Engenharia Militar

- * FALÁCIA
- FUNDAMENTAIS PARA AS COMPONENTES MODERNIDADE E SUSTENTABILIDADE DA CAPACIDADE MILITAR
- POTENCIALIZAÇÃO DE TODOS OS FATORES DE CAPACIDADE “DOTMLPF” !!!

04 aspectos centrais / condicionantes das atividades de CT&I

Laboratórios
Campos de Provas
Recursos Informacionais
(Biblioteca,
Normas Técnicas)...

**Infra-estrutura
para CT&I**

Doutores
Mestres
Engenheiros ...
Técnicos
de Laboratórios

Gestão de CT&I

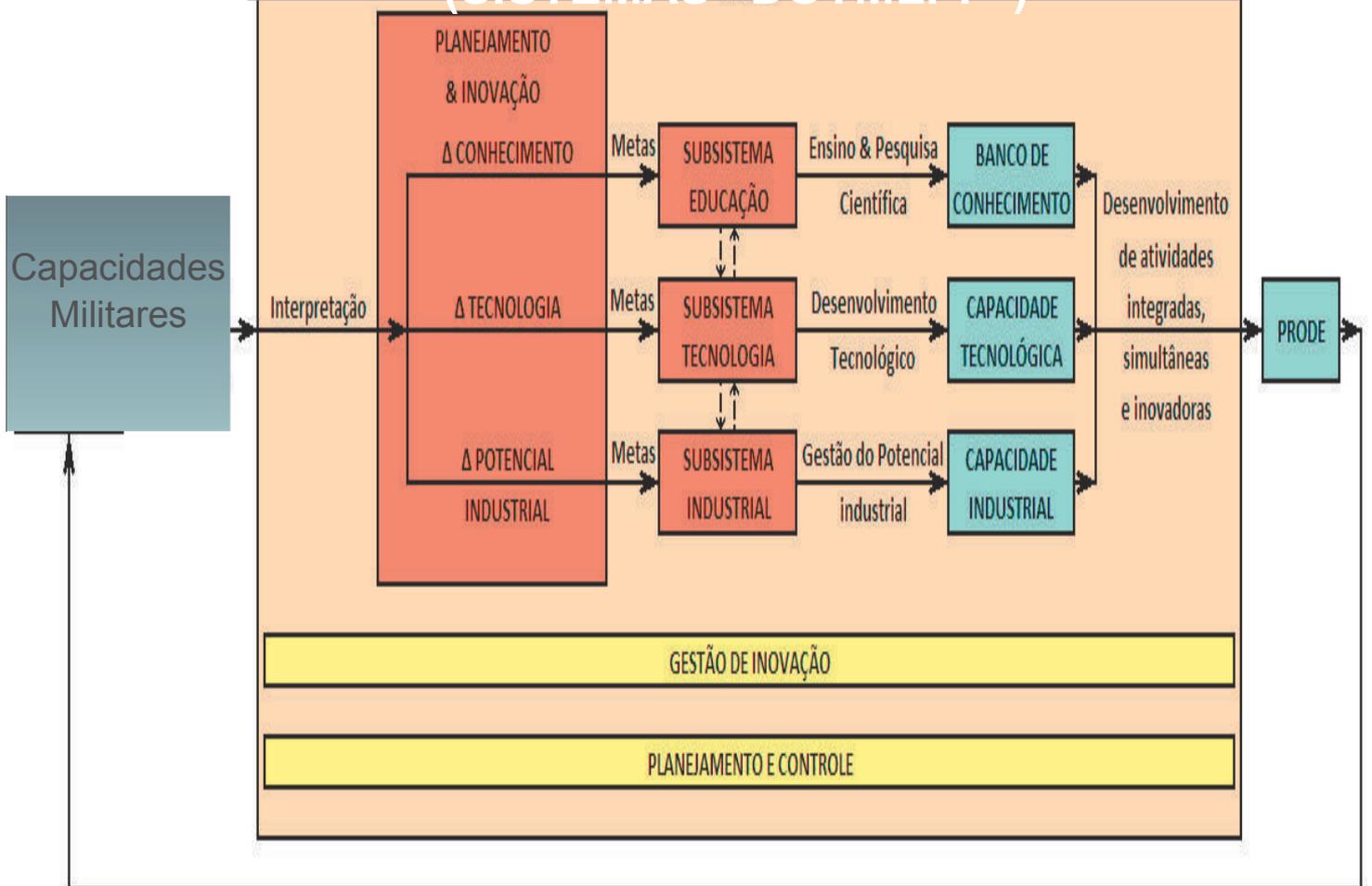
RH CT&I

Capacidade de Planejamento e Controle
Política para a Inovação
Propriedade Intelectual/Industrial
Gerencia de Projetos / Engenharia de
Sistemas Complexos /Engenharia
Simultânea
Gestão do Ciclo de Vida
Transferência de Tecnologia
Tecnologia da Informação

**METAS /
INDICADORES DE CT&I**

Áreas Finalísticas
Objetivos
Ações
Atividades
Métricas Quantitativas e Qualitativas
...

PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS OU SERVIÇOS / DEFESA (SISTEMAS “DOTMLPF”)



* Evitar esforço em “Commodities” tecnológicas



MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

**PLANO BÁSICO
DE
CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO
EXÉRCITO BRASILEIRO**

2004 – 2007



PROPOSTA ELABORADA PELA
SECRETARIA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Planejamento
Estratégico

Resultados

Comando e
Controle

GE

SEG INFORMAÇÃO

SIVAM

Av Ex

Blind. Veículos Mil

Mísseis Foguetes

Armam. e Munição

Equip. Especiais

Logística e Transp.

DQBN

GRUPOS FINALÍSTICOS DE C&T

PBCT 2004-2007

DIRETRIZES

DIRETRIZES ESTRATÉGICAS DE C&T - SIPLEX 5

SIPLEX

Missão do Exército

GRUPOS DE PLANEJ. E APOIO

GRUPO FINAL

GRUPO DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E APOIO INTRA E INTERINSTITUCIONAL

GRUPO DE PROJETO, GESTÃO E AVALIAÇÃO DE SISTEMAS MILITARES

GRUPO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DE ENSINO DE C&T

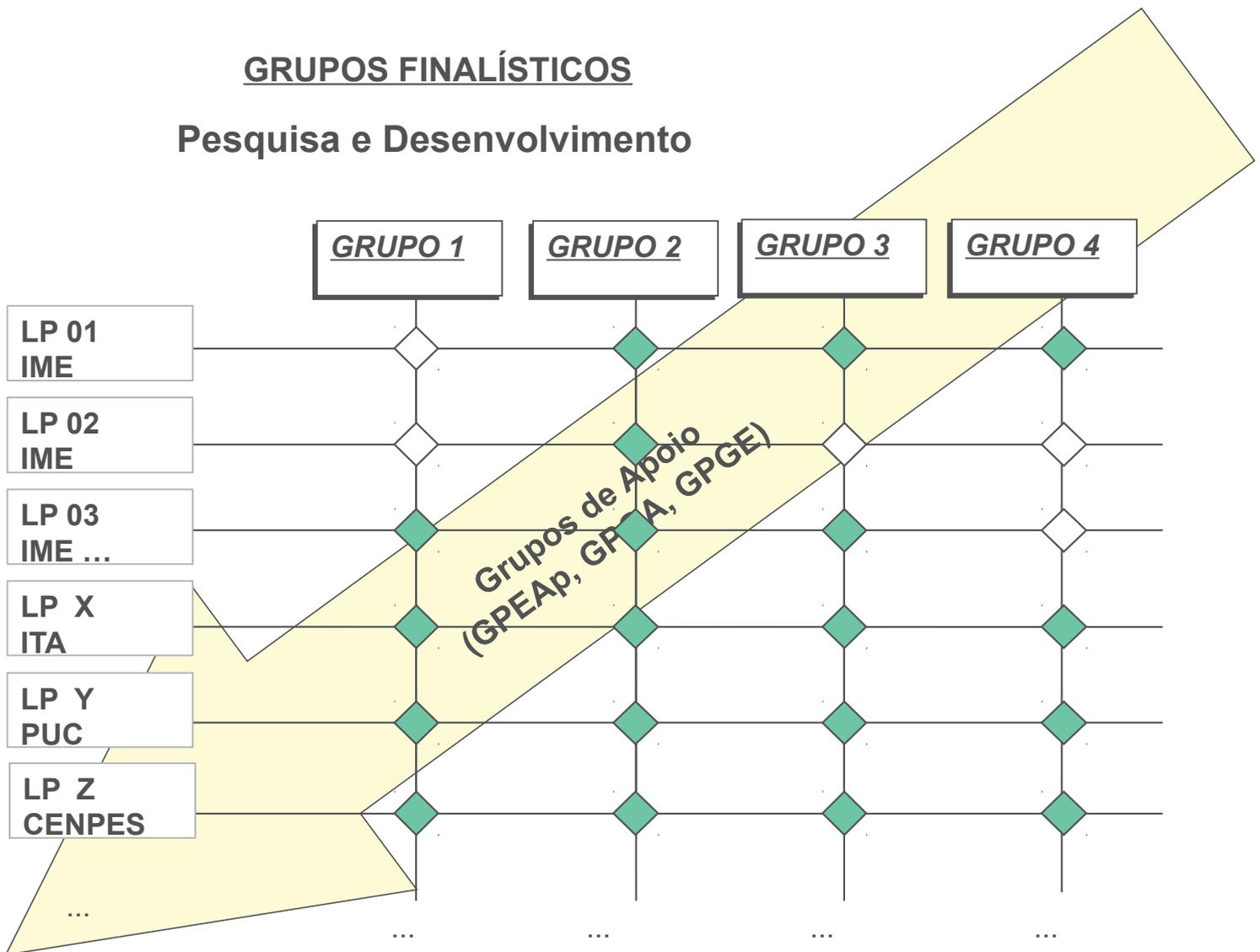
**PRINCIPAL PROCESSO DA ROTINA DOS GRUPOS:
O CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS**

- COMANDO
- GUERRA
- SEGURA
- APOIO A
- APOIO A AVI
- BLINDADOS
- MÍSSEIS
- ARMAMENTOS
- EQU
- LOGÍSTICA E

14 Grupos de C&T propostos no PBCT 2004-2007

GRUPOS FINALÍSTICOS

Pesquisa e Desenvolvimento



Resultado da Auto-avaliação + Validação

- . Orientação para Planejamento Estratégico
- . Criação do Macroprojeto de C&T [Ⓟ] PBCT
- . 13 Projetos prioritários



OBJETIVO 1: Desenvolver a capacidade da Força para exprimir suas necessidades operacionais e cultivar a mentalidade de avaliação, o que exigirá, inicialmente, o estabelecimento de normas para elaborar e gerir requisitos tipo CONDOP (condicionantes Doutrinárias e Operacionais), ROB (Requisitos Técnicos Básicos) e outros para avaliação, e posteriormente, difusão e instrução, de modo a disseminar esses conhecimentos pelos membros do EB. (referência : Diretriz do Cmt do EB – 5. C&T – parágrafo 5). De forma paralela a este esforço incrementar qualitativamente e temporalmente a capacidade de projeto, através do uso intensivo de ferramentas de engenharia, de estudos de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade e de estudos de viabilidade técnica e econômica.

1) Ação 1.1: Estruturar cursos de curta duração para Oficiais Superiores do EME e dos ODS envolvidos diretamente na gestão do ciclo de vida de materiais de emprego militar, com atenção especial para os setores encarregados das CONDOP e dos ROB.

Indicador de Desempenho: Oficiais treinados/ano

Meta qualitativa ou quantitativa: 15 oficiais / ano

Gerente: : Oficial da SCT.

2) Ação 1.2: Disseminar as práticas de Engenharia de Sistemas, capacitando os oficiais do EME, D Log, SCT e STI na gestão do ciclo de vida dos sistemas, destacadamente para as fases de responsabilidade de cada um destes órgãos.

Indicador de Desempenho: : Eventos realizados/ano.

Meta qualitativa ou quantitativa: 4 eventos por ano.

Gerente: : Oficial do IPD.

3) Ação 1.3: Disseminar a prática do uso de ferramentas de apoio ao projeto - Tipo CAD "Computer-Aided Design", de apoio ao projeto e acompanhamento da fabricação - tipo CAM "Computer-Aided Manufacturing, de apoio ao projeto do apoio logístico integrado - CALS "Computer-Aided Logistic Support" e de apoio ao projeto de interfaces homem-máquina - MMI "Man-Machine Interface".

Indicador de Desempenho: Número de Ferramentas incorporadas ao Grupos Finalísticos/ano.

Meta qualitativa ou quantitativa: 8 por ano.

Gerente: : Oficial do IPD.

4) Ação 1.4: Realizar estudos sobre confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade dos Sistemas em desenvolvimento pelos grupos finalísticos.

Indicador de Desempenho: Número de Estudos de Confiabilidade realizados/ano

Meta qualitativa ou quantitativa: 4 por ano.

Gerente: : Oficial do IPD.

5) Ação 1.5: Realizar estudos de viabilidade técnica e econômica dos projetos em estudo e em desenvolvimento pelos grupos finalísticos, levando em consideração uma visão completa do ciclo de vida dos sistemas. Aplicar métodos de análise de custo e eficácia da pesquisa operacional e métodos científicos para estimação mais precisa dos custos.

Indicador de Desempenho: Número de Ferramentas incorporadas ao Grupos Finalísticos/ano.

Meta qualitativa ou quantitativa: 8 por ano.

Gerente: : Oficial do IPD.

Organização Militar		Execução	Programação para Execução Físico-Financeira (em R\$ 1.000,00)					OBS	
Ação	Sigla (Guarnição)		Prazo	Atividades	Orçamento (R\$1.000,00)	2004	2005		2006
1.1	SCT/IPD (Rio de Janeiro-RJ)	2004	Aquisição de 20 livros sobre Engenharia de Sistemas	10	10				
			Aquisição de 08 licenças de software QFD- Designer	30	10	20			
			Adequação das instalações do IPD para estruturação de uma Divisão de Sistemas no IPD	5	5				
			Despesas com consultorias	15		5	5	5	(1)
			Despesas com material de apoio ao ensino	20	5	5	5	5	
			Despesas para atualização da documentação e do	15		5	5	5	
Total da ação				95	30	35	15	15	
1.2	SCT/IPD (Rio de Janeiro-RJ)	2007	Realização de palestras, cursos e seminários	70	10	30	10	20	
			Despesas com material de consumo	40	5	10	10	15	
			Manutenção da infra-estrutura de apoio	40	10	5	5	20	
			Total da ação	150	25	45	25	55	
1.3	SCT/IPD (Rio de Janeiro-RJ)	2007	Aquisição de ferramentas tipo CAD CAM CALS	120	30	30	20	40	
			Consultoria / Técnica para aplicação das ferramentas	15		5	5	5	
			Gastos com Hardware (adaptação novas ferramentas)	20	5	5	5	5	
Total da ação				155	35	40	30	50	
1.4	SCT/IPD (Rio de Janeiro-RJ)	2007	Aquisição de software de estatística e para análise de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade	35	5	5	5	20	
			Despesas com consultorias/treinamento	10	3	3	2	2	
			Gastos com Hardware (adaptação novas ferramentas)	6	3	3			
			Total da ação	51	11	11	7	22	
1.5	SCT/IPD (Rio de Janeiro-RJ)	2007	Aquisição de 20 livros sobre Estudos de Viabilidade	10	5	5			
			Despesas com consultorias ou cursos	30	5	10	5	10	
			Despesas com material de apoio	20	5	5	5	5	
			Infra-estrutura para a equipe	10	5	5			
			Total da ação	70	20	25	10	15	
Total do objetivo				521	121	156	87	157	
OBSERVAÇÕES:									
(1) Obs: Treinamento no uso do software e da técnica.									



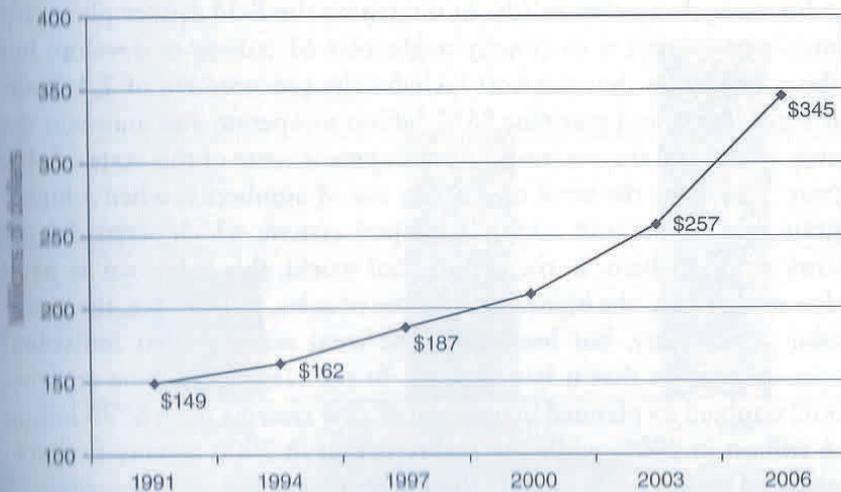


Figure 4.5
Average total cost per F-22 aircraft (millions), 1991 to 2006. *Source:* Data derived from U.S. Government Accountability Office (GAO), "Tactical Aircraft: Air Force Still Needs Business Case to Support F/A-22 Quantities and Increased Capabilities," March 2005.

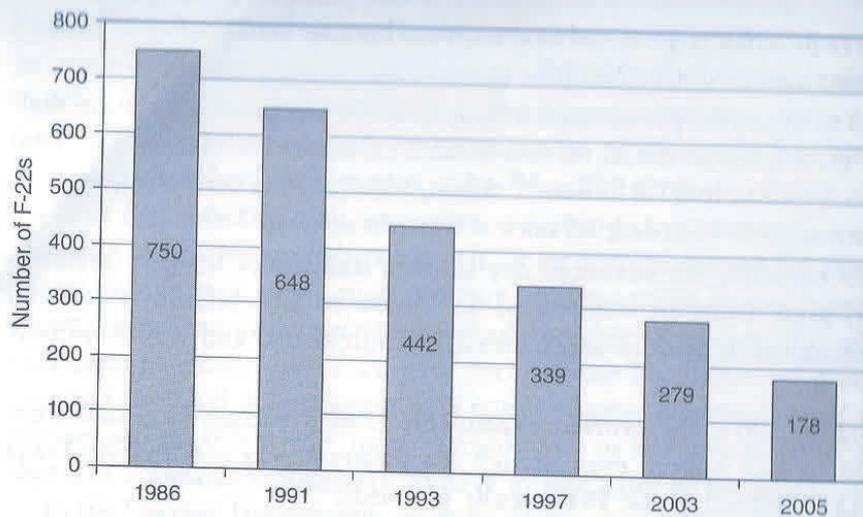


Figure 4.6
Procurement quantities of F-22s, 1986 to 2005. *Source:* Data derived from U.S. Government Accountability Office (GAO), "Tactical Aircraft: Air Force Still Needs Business Case to Support F/A-22 Quantities and Increased Capabilities," March 2005.



US\$ 85 milhões



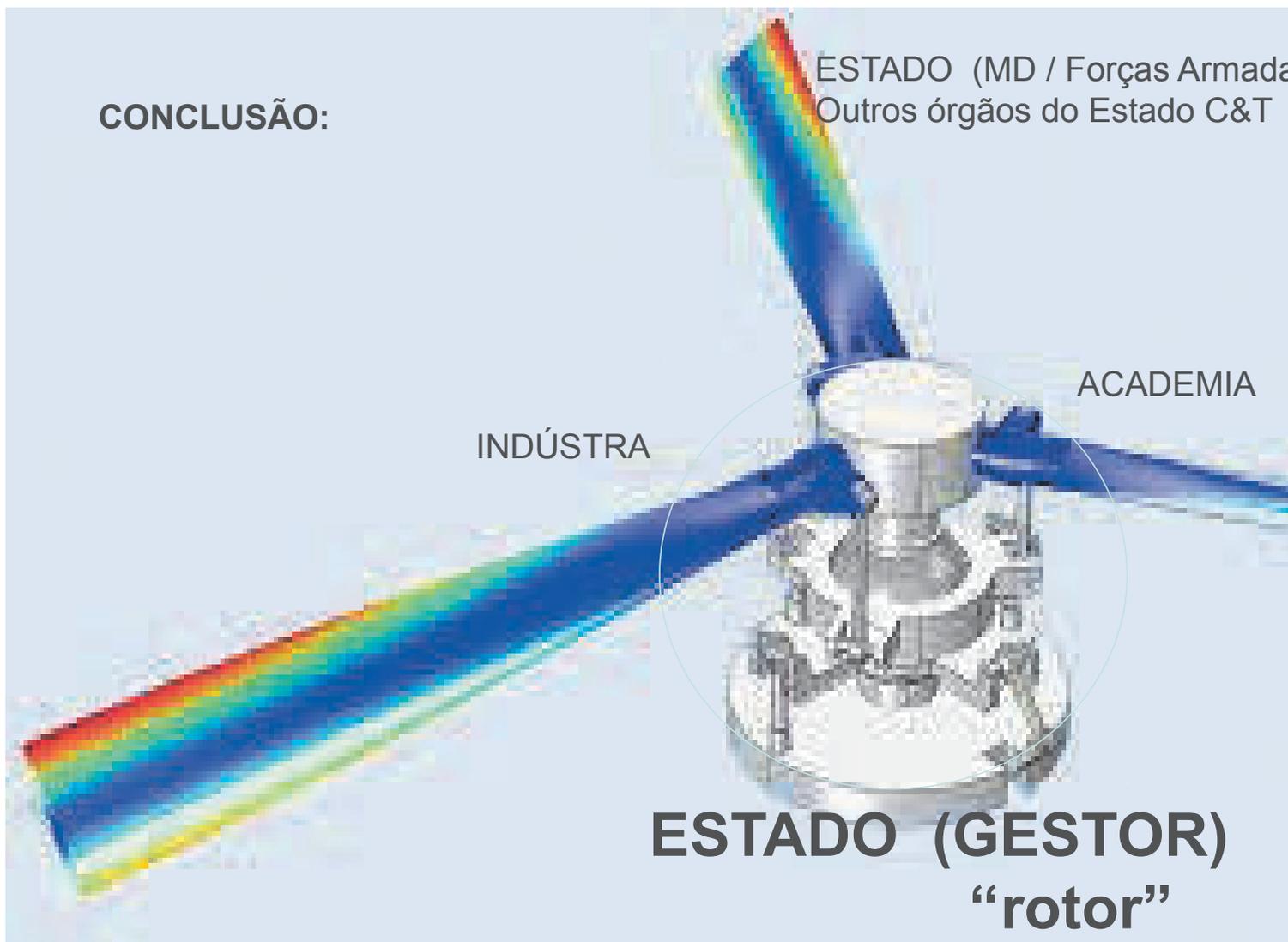
CONCLUSÃO:

ESTADO (MD / Forças Armadas
Outros órgãos do Estado C&T ...)

INDÚSTRIA

ACADEMIA

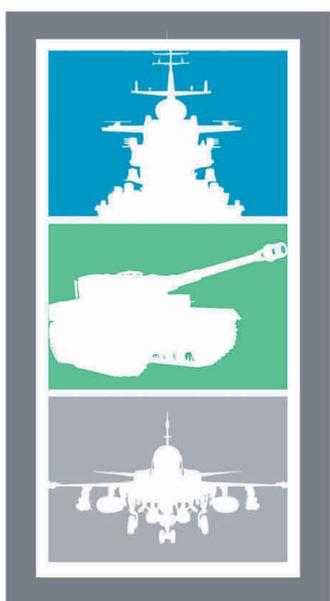
ESTADO (GESTOR)
“rotor”



A urgência da Formação e Especialização de RH para:

Ⓢ A GESTÃO DA AQUISIÇÃO (COMPRA DIRETA E DA P&D NACIONAL);

Ⓢ A GESTÃO ESTRATÉGICA E O FOMENTO DA BASE CIENTÍFICA TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL DE DEFESA



1^o - SEGAD

SEMINÁRIO DE
GESTÃO DA

AQUISIÇÃO
DE DEFESA

Museu do Amanhã – 7 e 8 Nov 2018