



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](mailto: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**

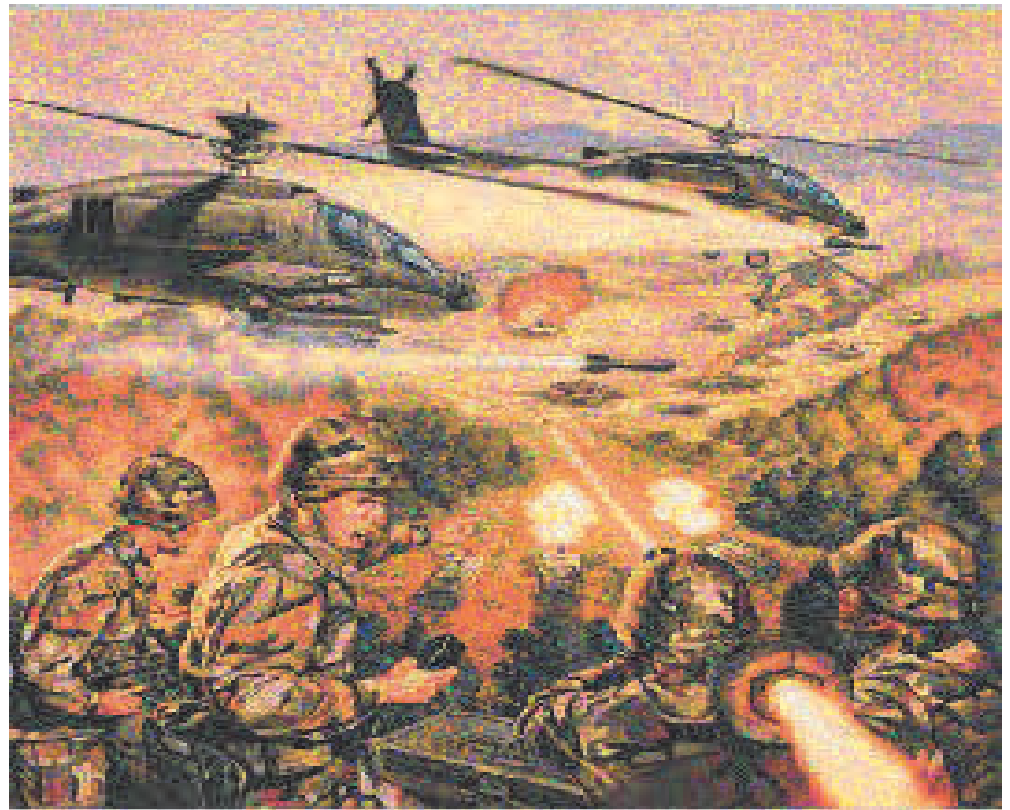
**Material**

**Liderança**

**Pessoal**

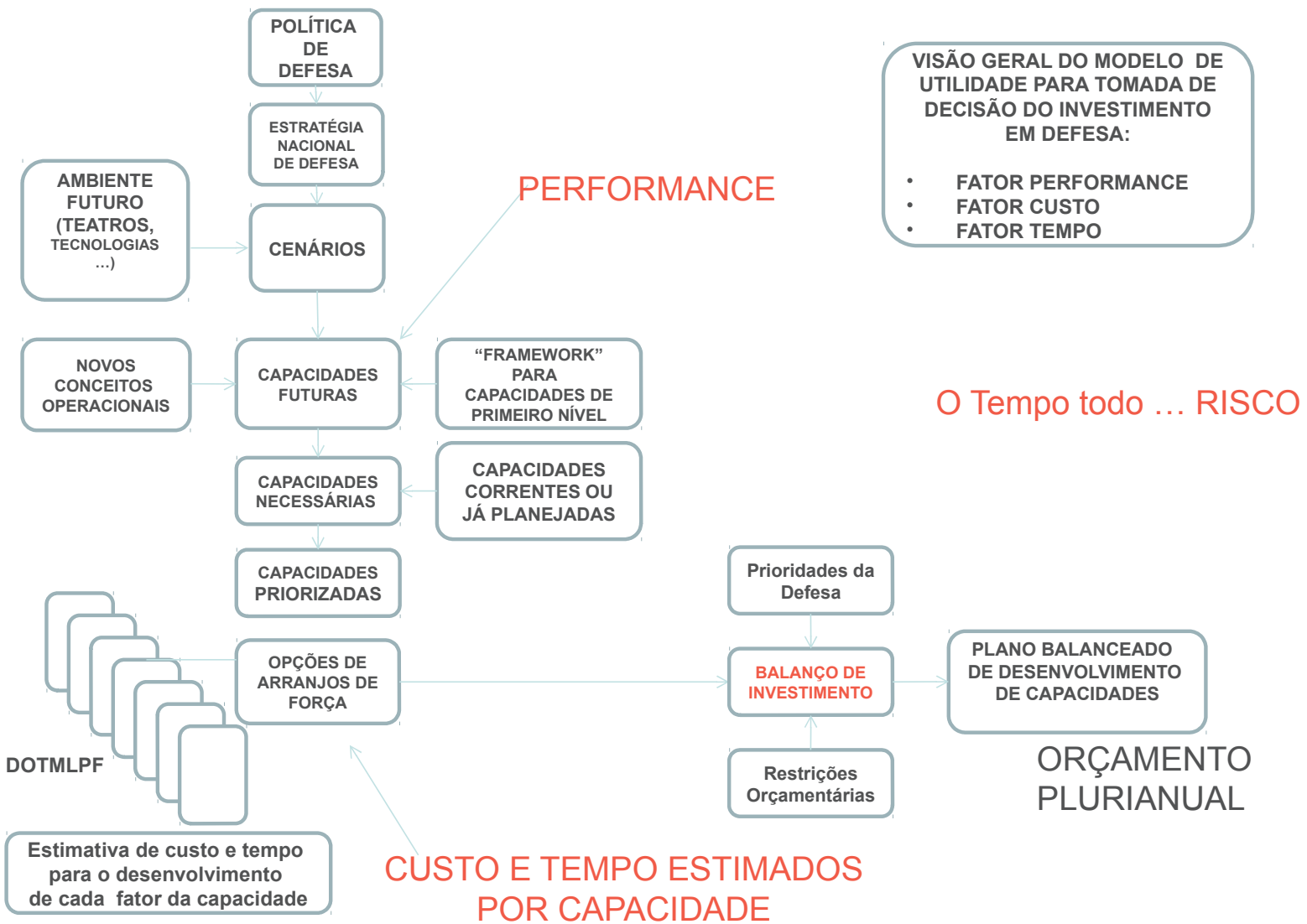
**“Facilities”**

**( Instalações)**





# 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 \$

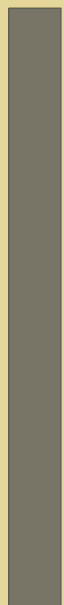
RISCO TOLERÁVEL

CAPACIDADES  
DISPONÍVEIS  
ou que já  
estão programadas

RISCOS  
ACEITÁVEIS

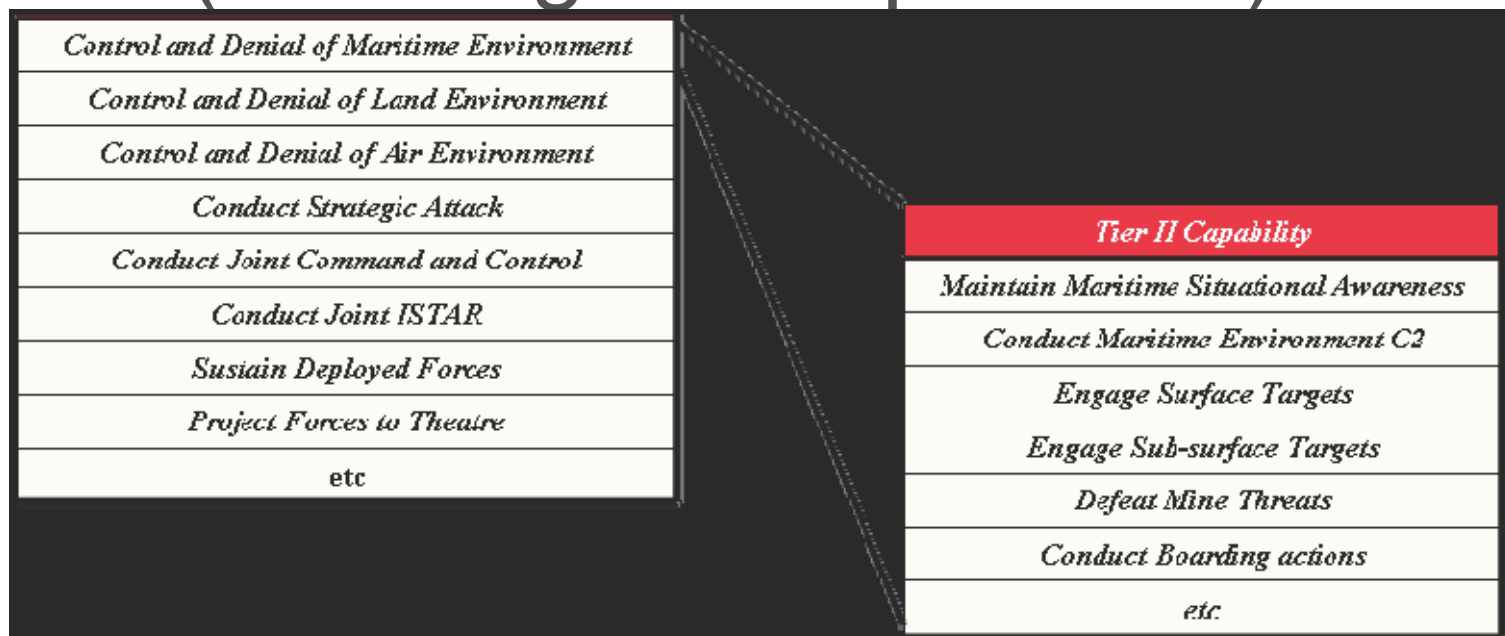
Baixo Risco para o  
Cumprimento da missão

Fonte: US Army Tradoc 2012



# Capacidades Militares de Defesa

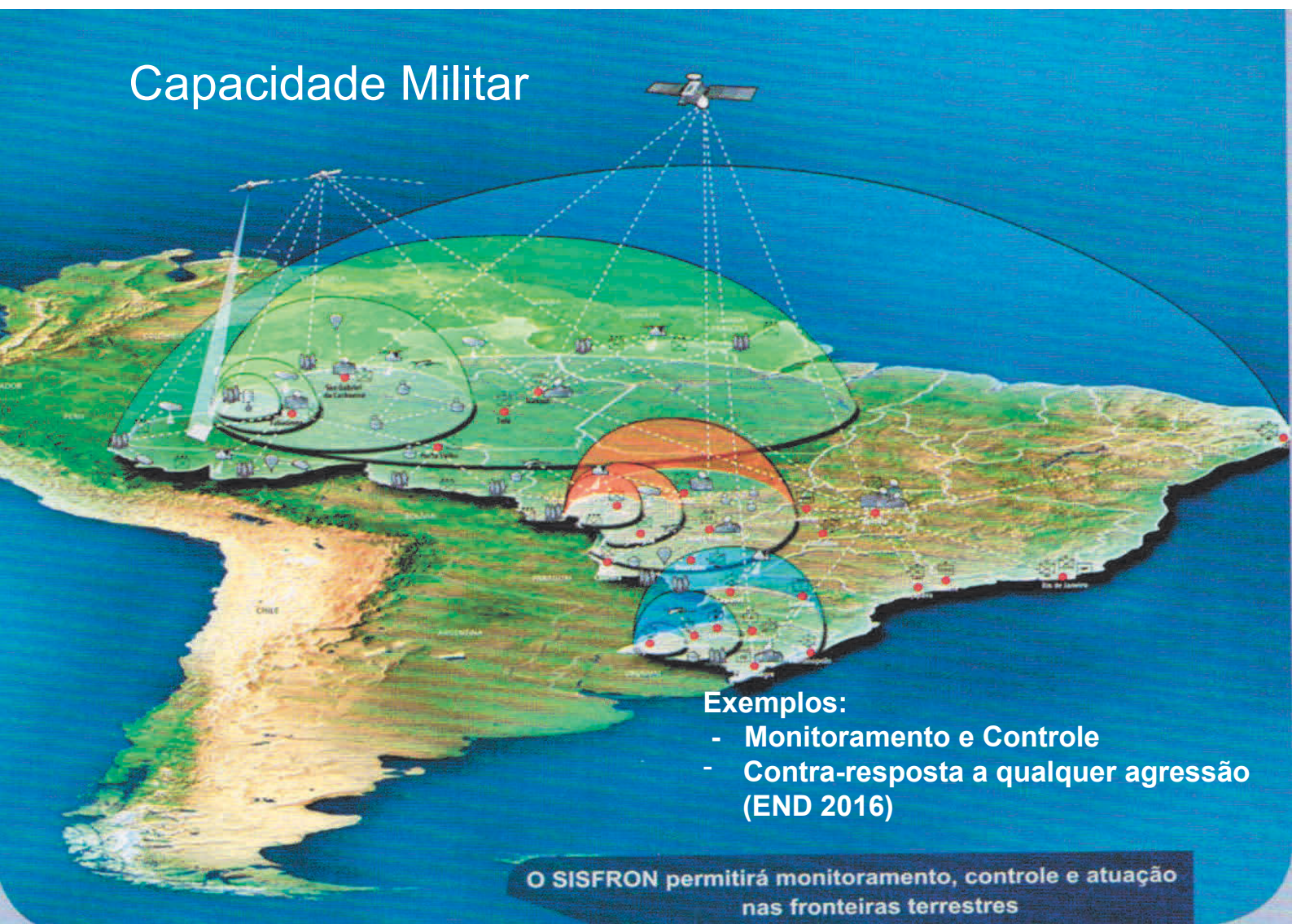
## (Abordagem “Top Down”)



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

Ref: Taylor, Ben  
(CBP – Canada)

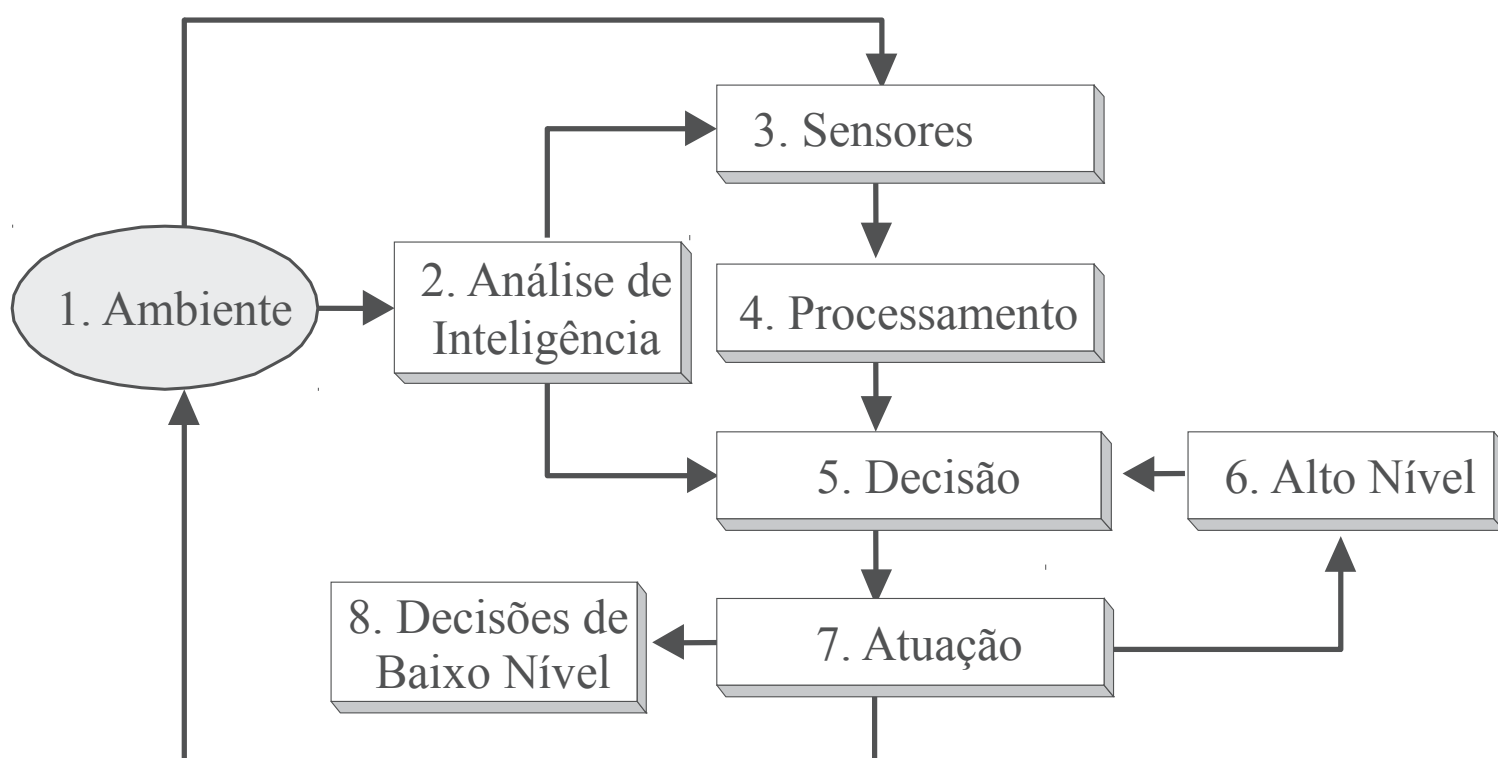
# Capacidade Militar



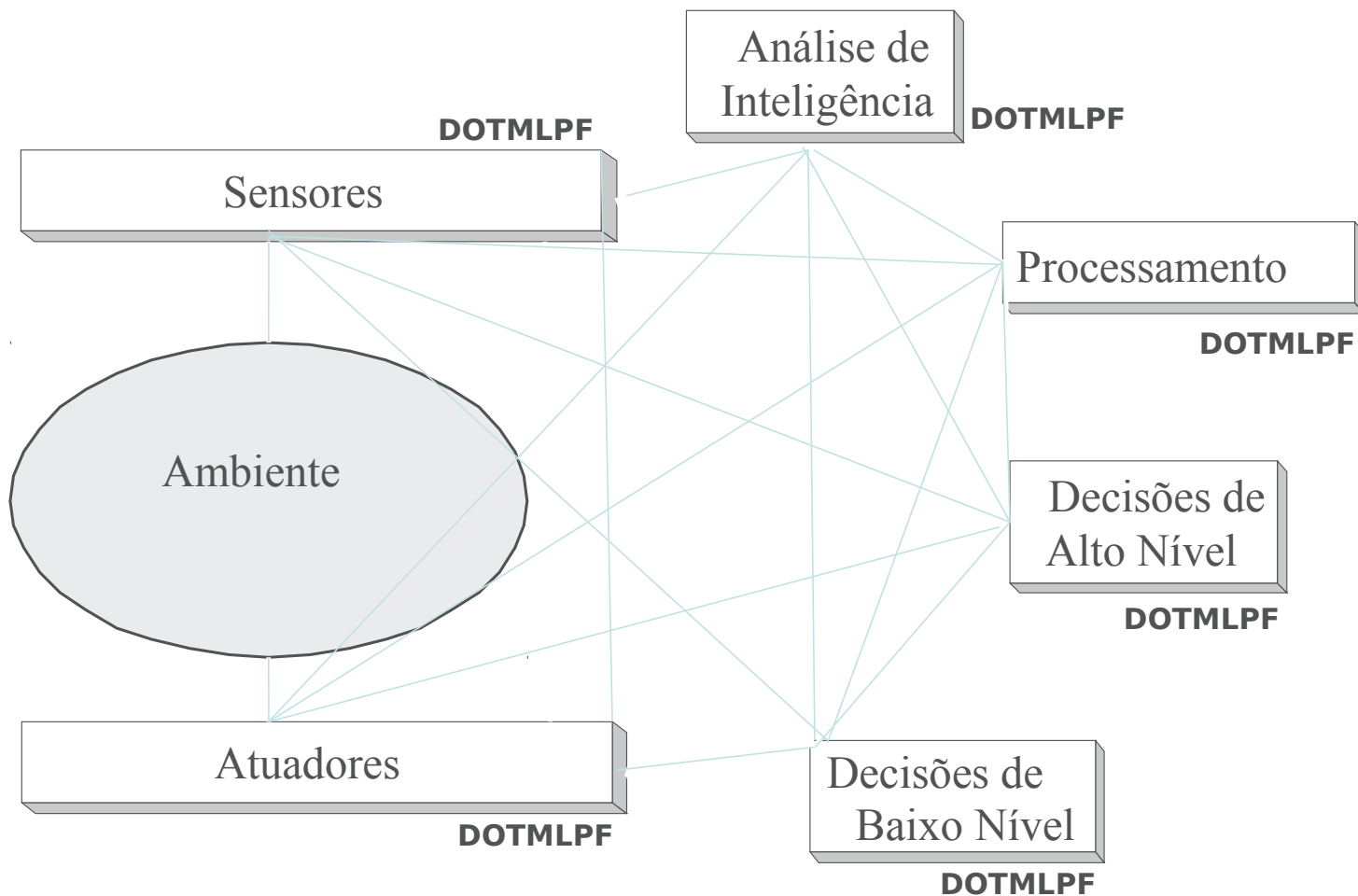
**Exemplos:**

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

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

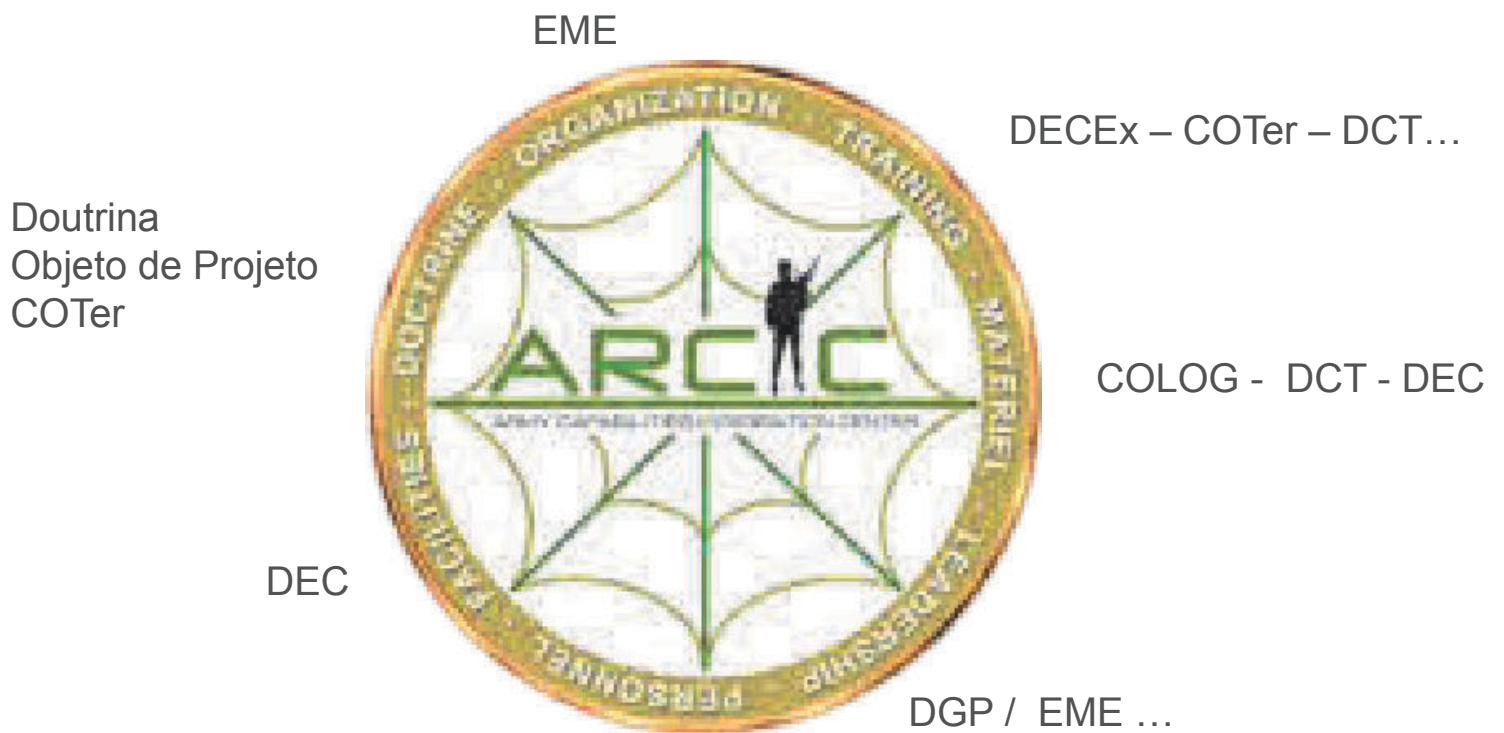


George E. Orr, Major, USAF– Maxwell Air Force Base, Alabama, USA – 1983



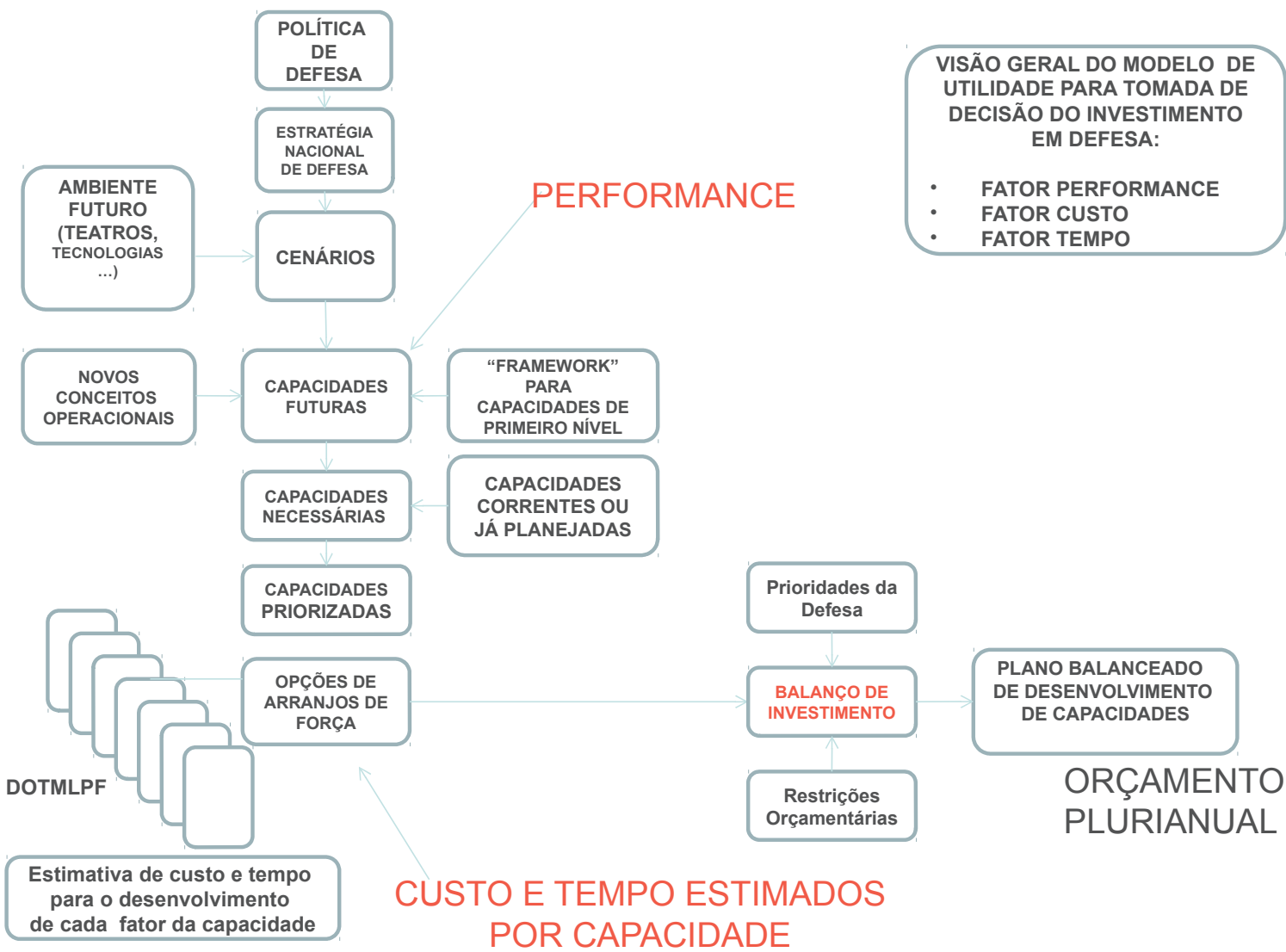
“Novos Conceitos Operacionais © Inovação  
Proposição de “Arranjos de Força”

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

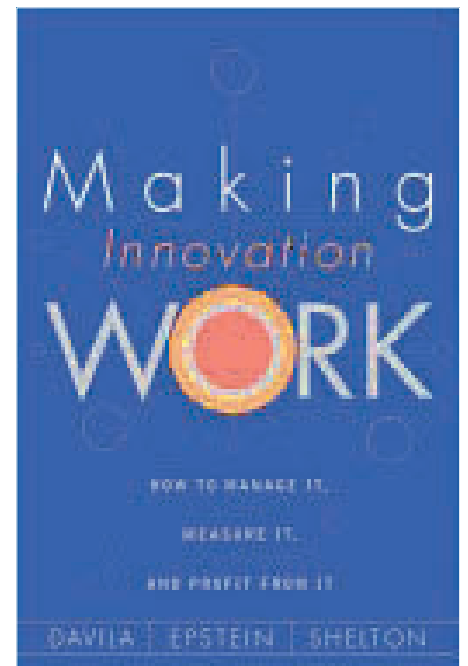


“A FRONTEIRA DOS SISTEMAS E AS INTERFACES EME/COTER/DCT/COLOG/DECEX...”

# PROJETO DE FORÇA COM PLANEJAMENTO BASEADO EM CAPACIDADES

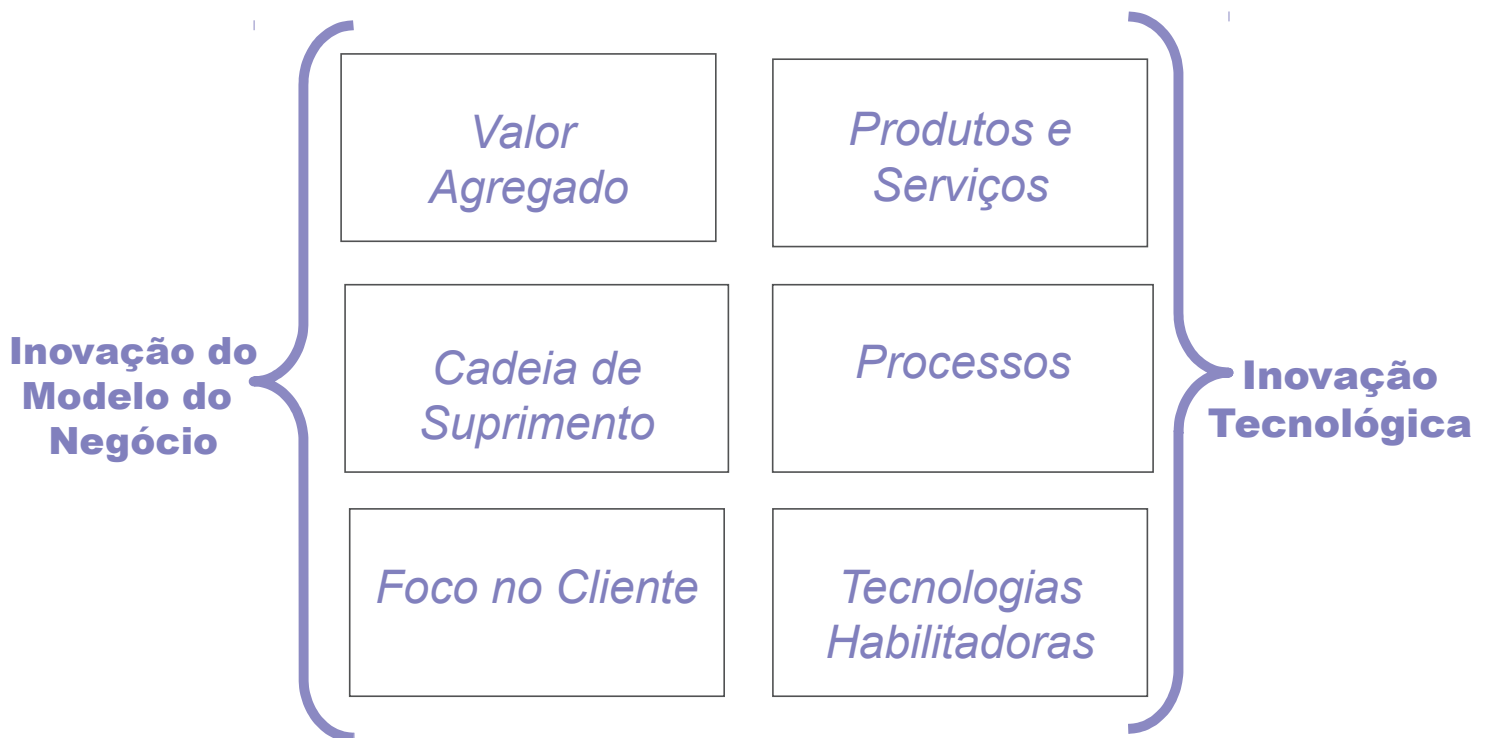


***“A Importância da  
Inovação do “Modelo de Negócio”  
associada à  
Inovação Tecnológica”***





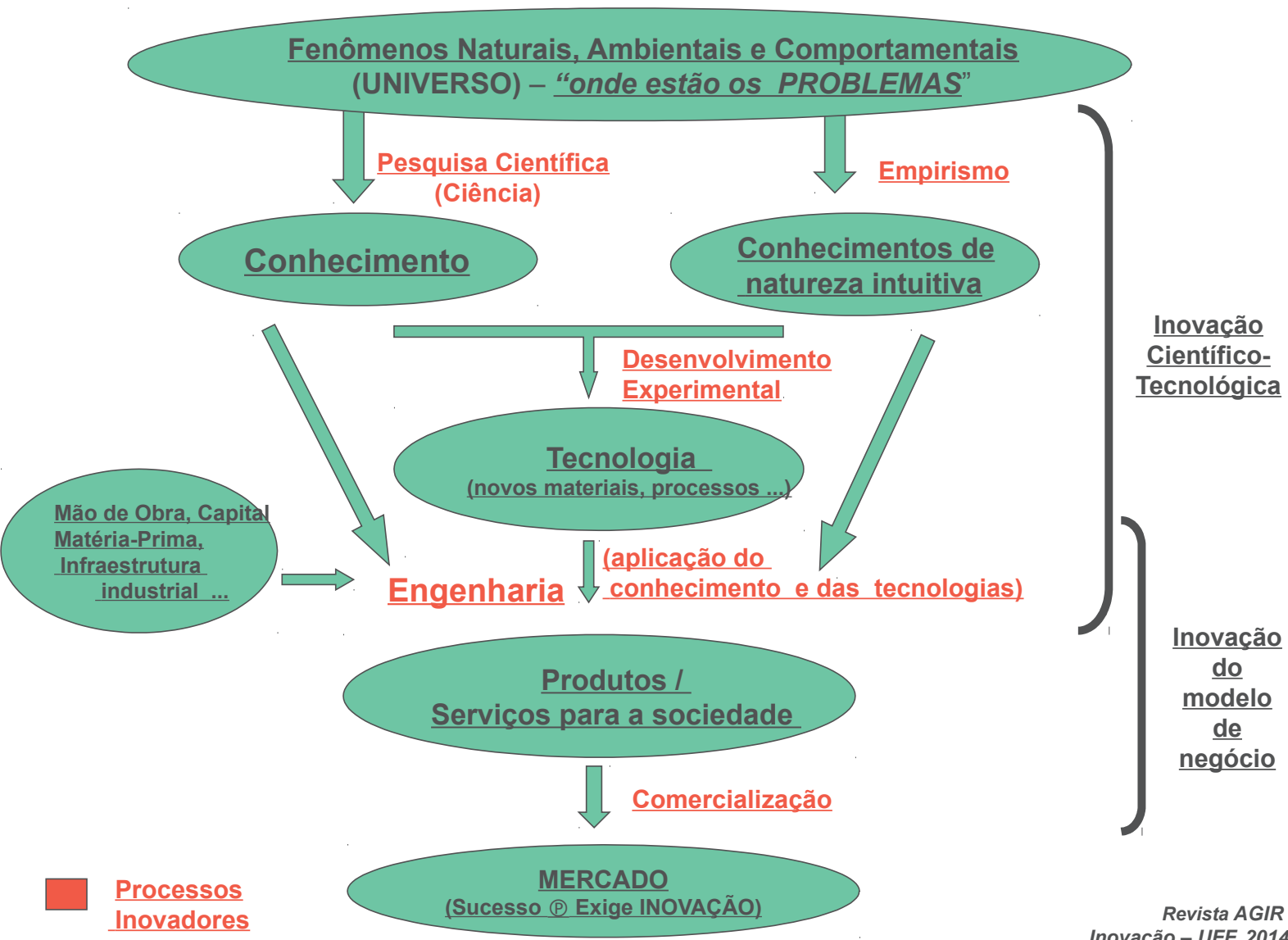
## Tipos de Inovação (Tecnológica e do Modelo de Negócio)



**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**

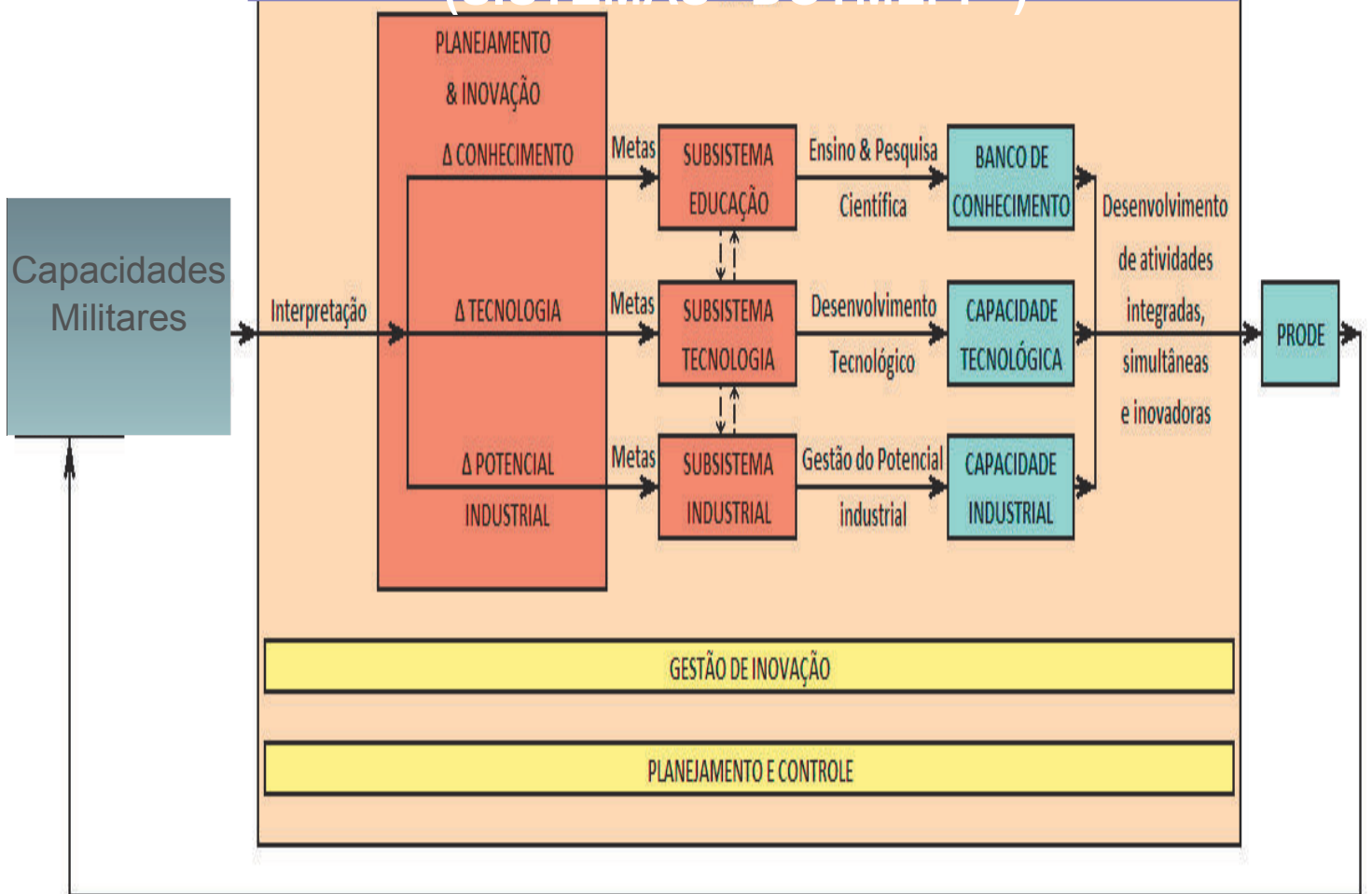
**RH CT&I**

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**

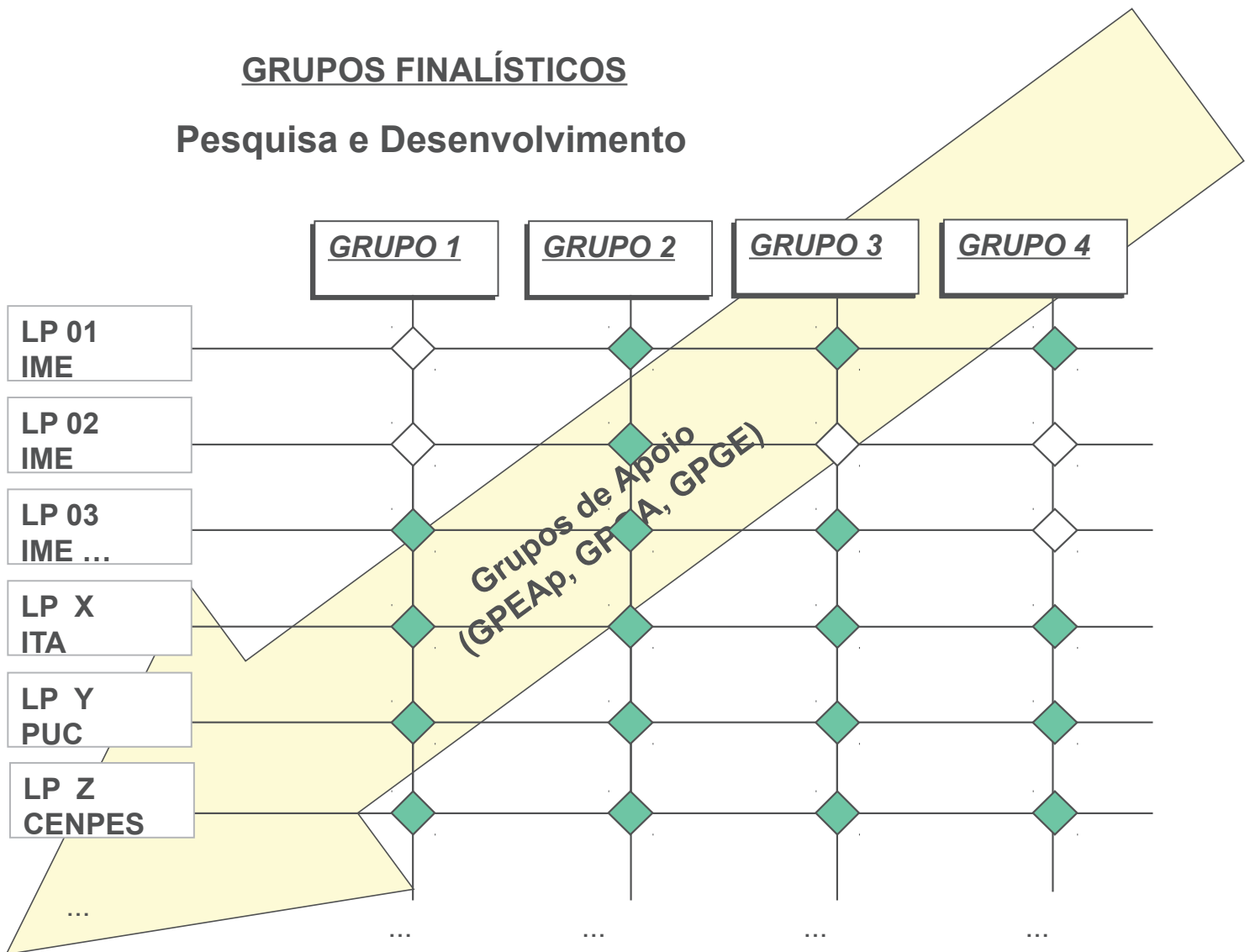
- COMANDO
- GUERRA
- SEGURA
- APOIO A
- APOIO A AVI
- BLINDADOS
- MÍSSEIS
- ARMAMENTOS
- EQUIPAMENTOS
- LOGÍSTICA E

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 <sup>Ⓟ</sup> 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.									



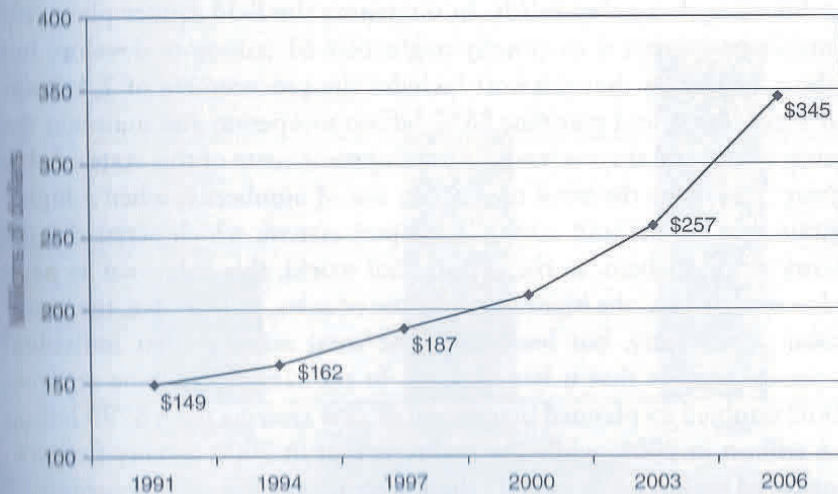
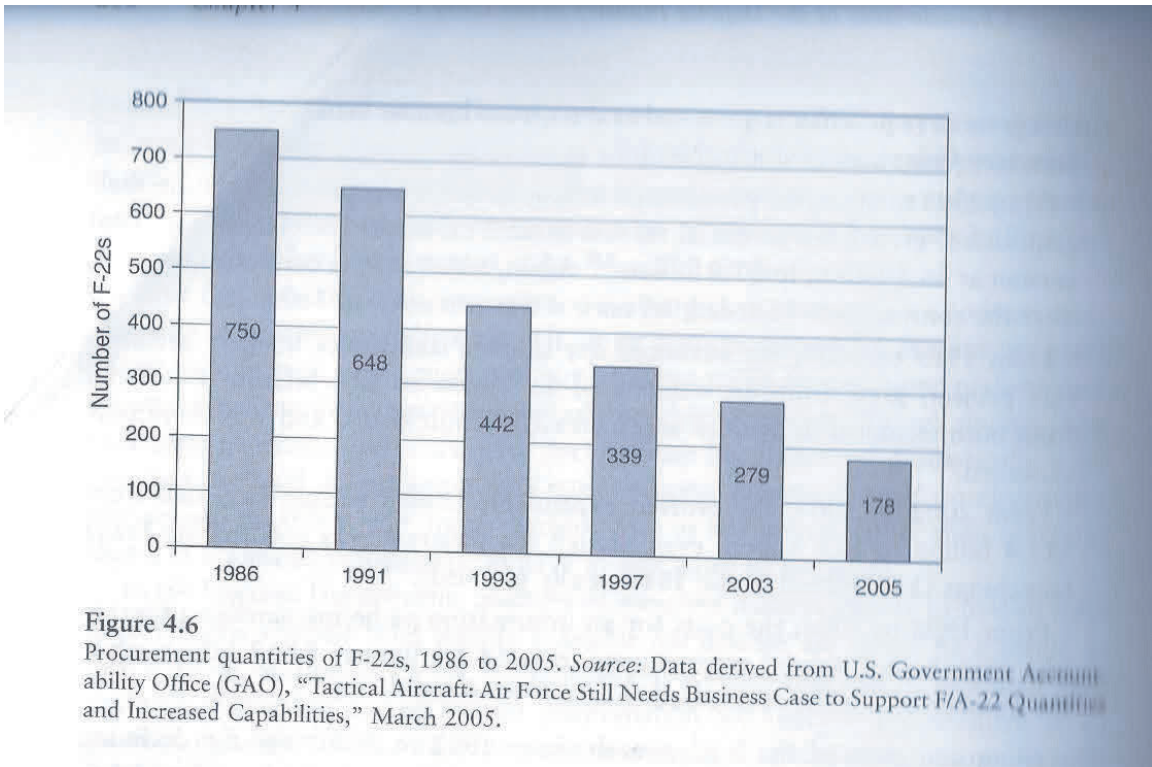


Figure 4.5  
Average total cost per F-22 aircraft (millions), 1991 to 2006. *Source:* Data derived from U.S. Government Accountability Office (GAO), "Tactical Aircraft: Air Force Still Needs Business Case to Support F/A-22 Quantities and Increased Capabilities," March 2005.





US\$ 85 milhões





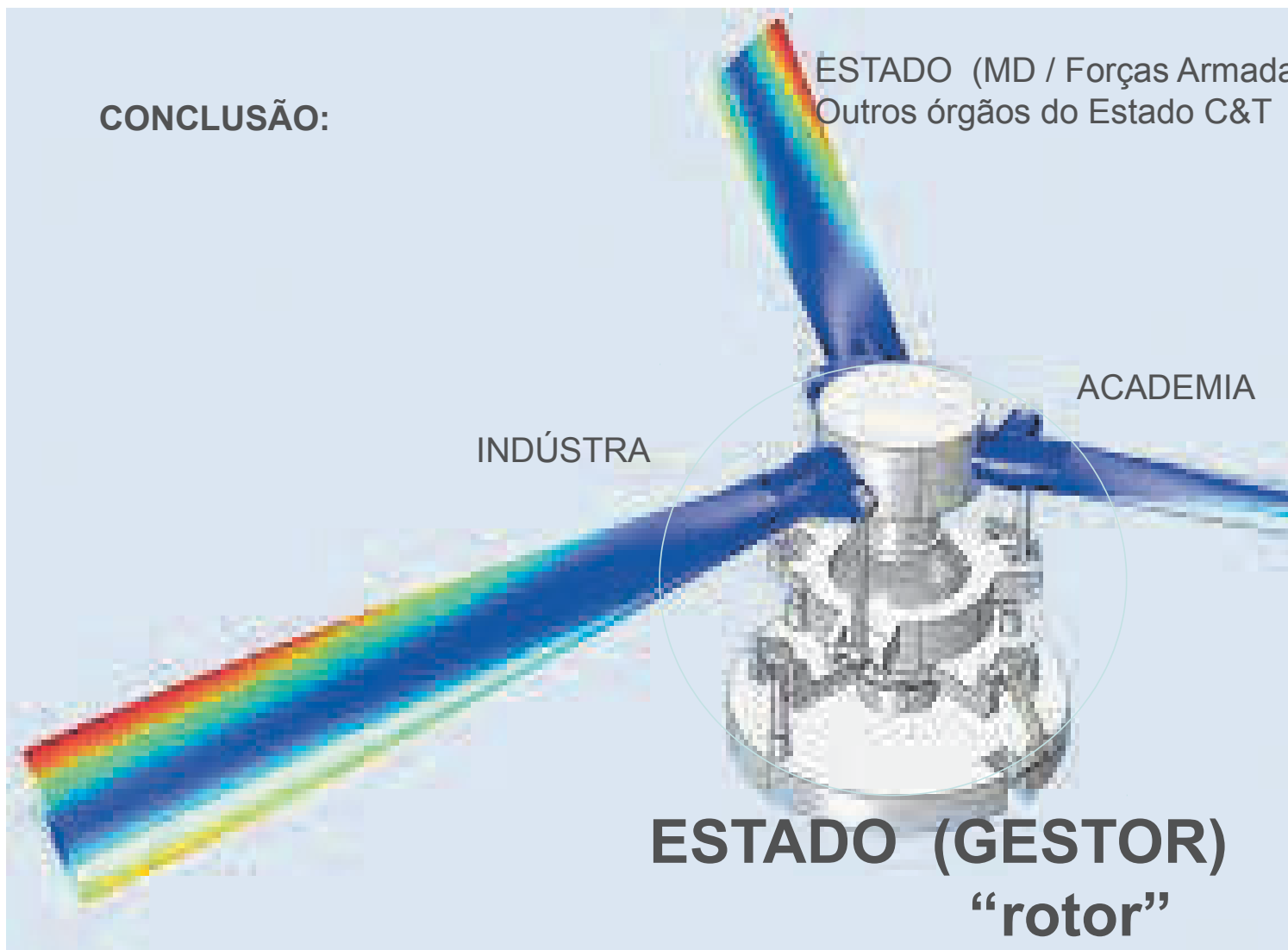
**CONCLUSÃO:**

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

INDÚSTRIA

ACADEMIA

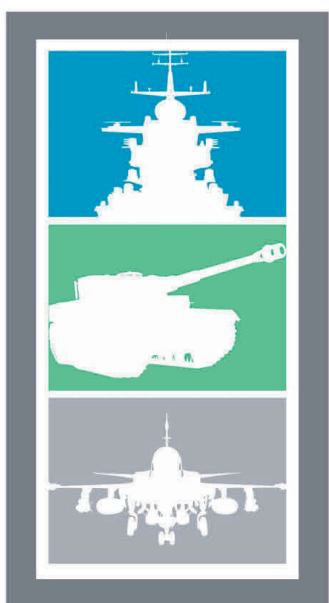
**ESTADO (GESTOR)**  
**“rotor”**



# **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<sup>o</sup> - SEGAD

SEMINÁRIO DE  
GESTÃO DA

AQUISIÇÃO  
DE DEFESA

*Museu do Amanhã – 7 e 8 Nov 2018*