

# UNIVERSIDADE DA FORÇA AÉREA

**SIMPÓSIO:**

**Gestão do Poder Aeroespacial em um Cenário Futuro  
UNIFA, Rio de Janeiro, em 20/08/2013**

**Mesa I – GUERRA MODERNA E PODERES NACIONAIS**

## **A SUPREMACIA TECNOLÓGICA. IMPACTO NAS RELAÇÕES DE PODER.**

**Eduardo Siqueira Brick (PhD)**



**Universidade  
Federal  
Fluminense**



**UFFDEFESA**  
**Núcleo de Estudos de Defesa**

**Inovação, Capacitação  
e Competitividade Industrial**

# **PALAVRAS CHAVE**

**GESTÃO**

**FUTURO**

**TECNOLOGIA**

**PODER**

# QUAL A QUESTÃO CHAVE?

**Dimensionar o inevitável impacto da supremacia tecnológica nas relações de poder?**

**ou**

**Saber como se preparar hoje para enfrentar esse impacto, qualquer que ele seja?**

# Sumário

- **Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I).**
- **Inovação e capacidade industrial.**
- **A aceleração do desenvolvimento de CT&I e o problema da previsão do futuro.**
- **Tendências para CT&I com impacto na gestão do Poder Aeroespacial.**
- **Um pré-requisito para enfrentar o impacto da tecnologia nas relações de poder.**

**Ciência,  
Tecnologia e  
Inovação (CT&I).**

# CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CT&I)

## Ciência

**Conhecimento sobre os fenômenos da natureza.**

**Saber explicar o funcionamento das coisas (*Know why*).**

# CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CT&I)

## Produto

**Artefato concebido para atender a alguma necessidade humana.**

**Pode ser um bem tangível, intangível, ou um serviço.**

# CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CT&I)

## Tecnologia

**Conhecimento para conceber, projetar, desenvolver, fabricar, colocar em funcionamento, testar, usar, manter e/ou desativar produtos.**

**Saber fazer algo útil (*Know how*)**



# CIÊNCIA X TECNOLOGIA

**“A ciência de hoje  
é a tecnologia de  
amanhã.”**

**Edward Teller**

# CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CT&I)

## Inovação

**Introdução de novo  
produto em uso  
efetivo.**

**Invenção ≠ Inovação**

# **Inovação e capacidade industrial**

# INOVAÇÃO E CAPACIDADE INDUSTRIAL

**Não existe  
inovação sem  
forte capacidade  
industrial.**

## **INOVAÇÃO E CAPACIDADE INDUSTRIAL**

**Tecnologia não é suficiente  
para inovar!!!!**

**Ela necessita do complemento de tipos especiais de produtos (Bens de capital: máquinas, ferramentas, instalações) que compõem uma infraestrutura produtiva.**

# TECNOLOGIA E CAPACIDADE INDUSTRIAL

**Capacidade industrial**

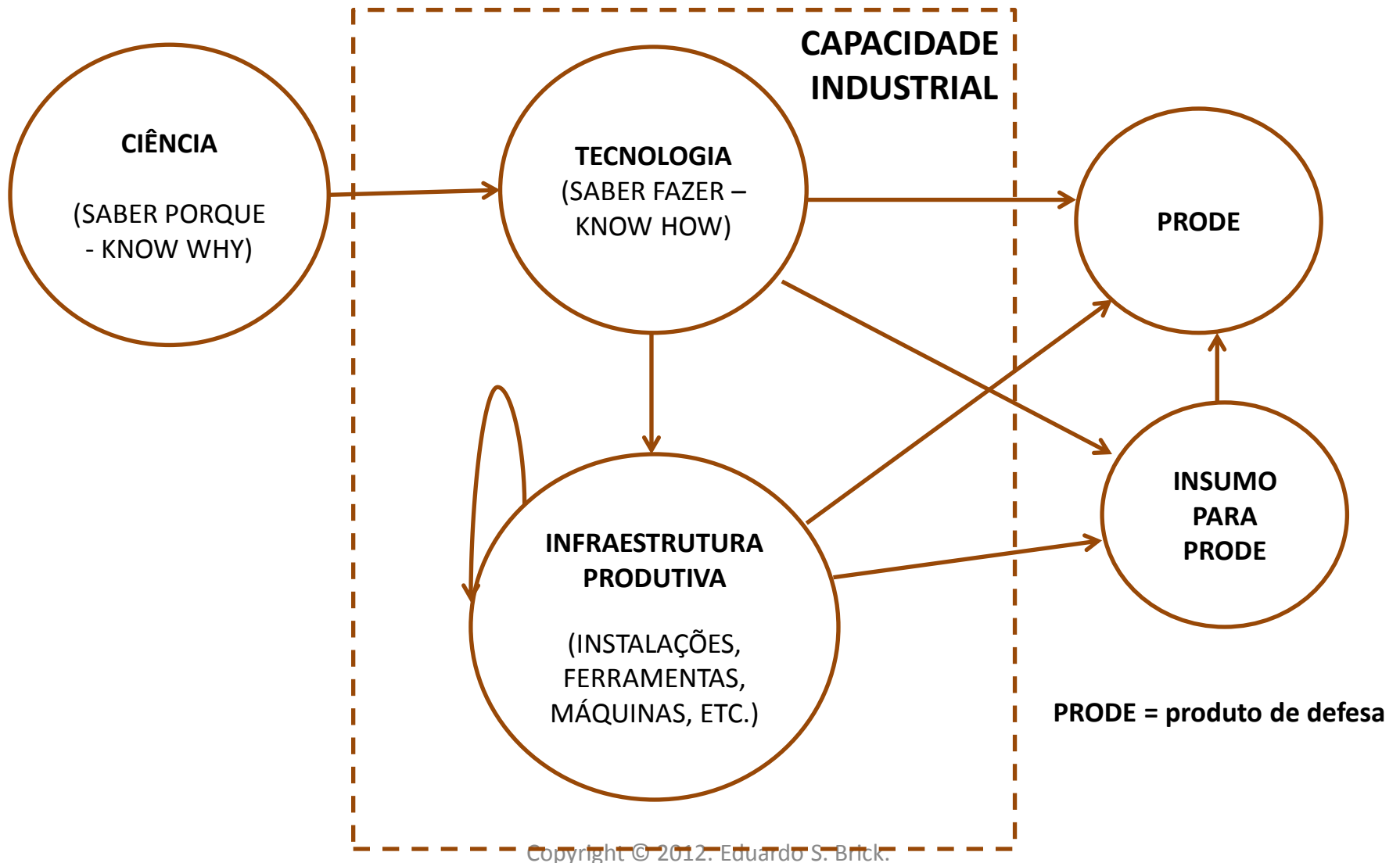
**=**

**Tecnologia**

**+**

**Infraestrutura produtiva**

# TECNOLOGIA E CAPACIDADE INDUSTRIAL



# REALIDADE INTERNACIONAL EM CT&I

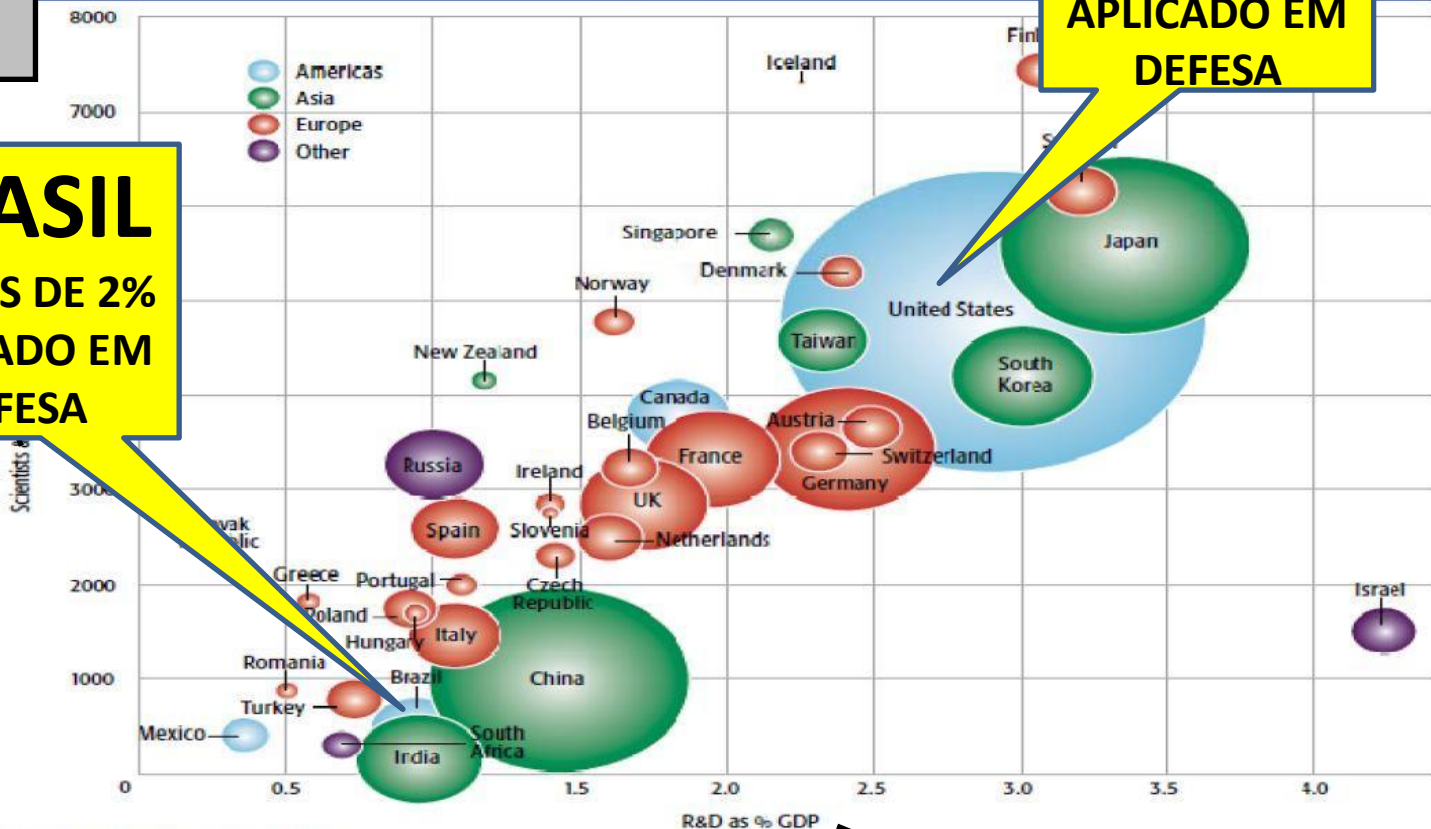
Cientistas e engenheiros por milhão de pessoas



## World R&D Trends: A Global Shift

**EUA**  
MAIS DE 50% APLICADO EM DEFESA

**BRASIL**  
MENOS DE 2% APLICADO EM DEFESA



Source: Battelle, R&D Magazine OECD, IMF, CIA

% do PIB investido em P&D



**A aceleração do  
desenvolvimento  
de CT&I e o  
problema de  
previsão do futuro.**

# ACELERAÇÃO DA CT&I

**Em cada 8 cientistas que já existiram desde o início da humanidade, 7 estão vivos e em atividade hoje.**

**Derek de Solla Price**

# ACELERAÇÃO DA CT&I

**A produção científica cresce a uma taxa anual de 7%, dobrando a cada 10-15 anos e por um fator de 10 a cada meio século.**

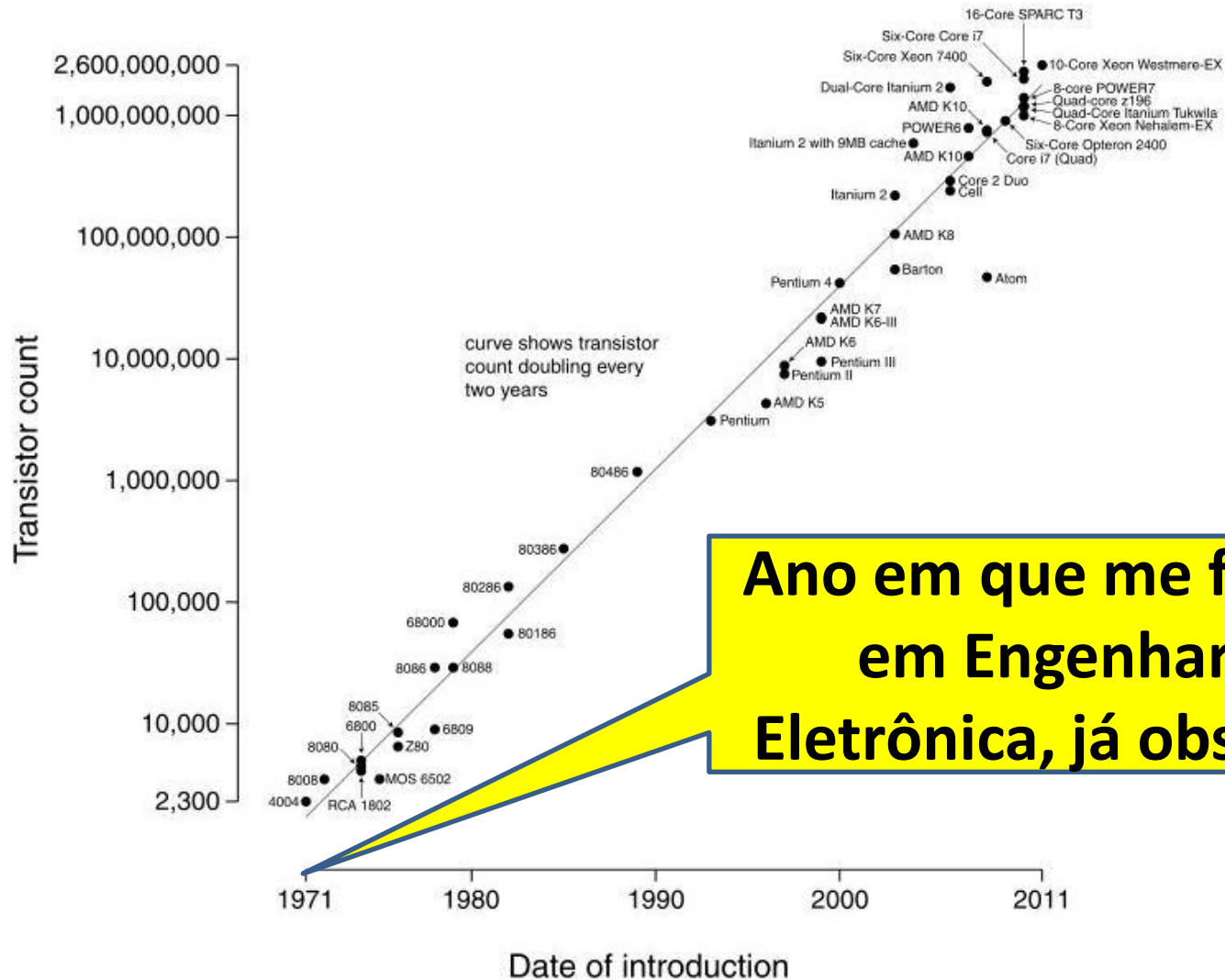
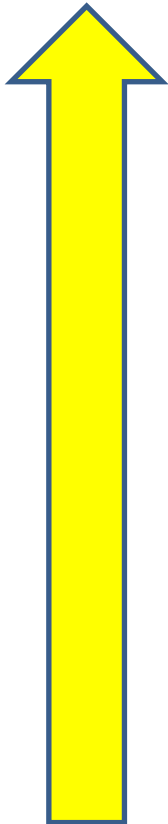
**Nos 300 anos que nos separam do século XVII, quando se iniciou a geração de artigos científicos, a produção científica cresceu 1 milhão de vezes.**

**Derek de Solla Price**

# ACELERAÇÃO DA CT&I

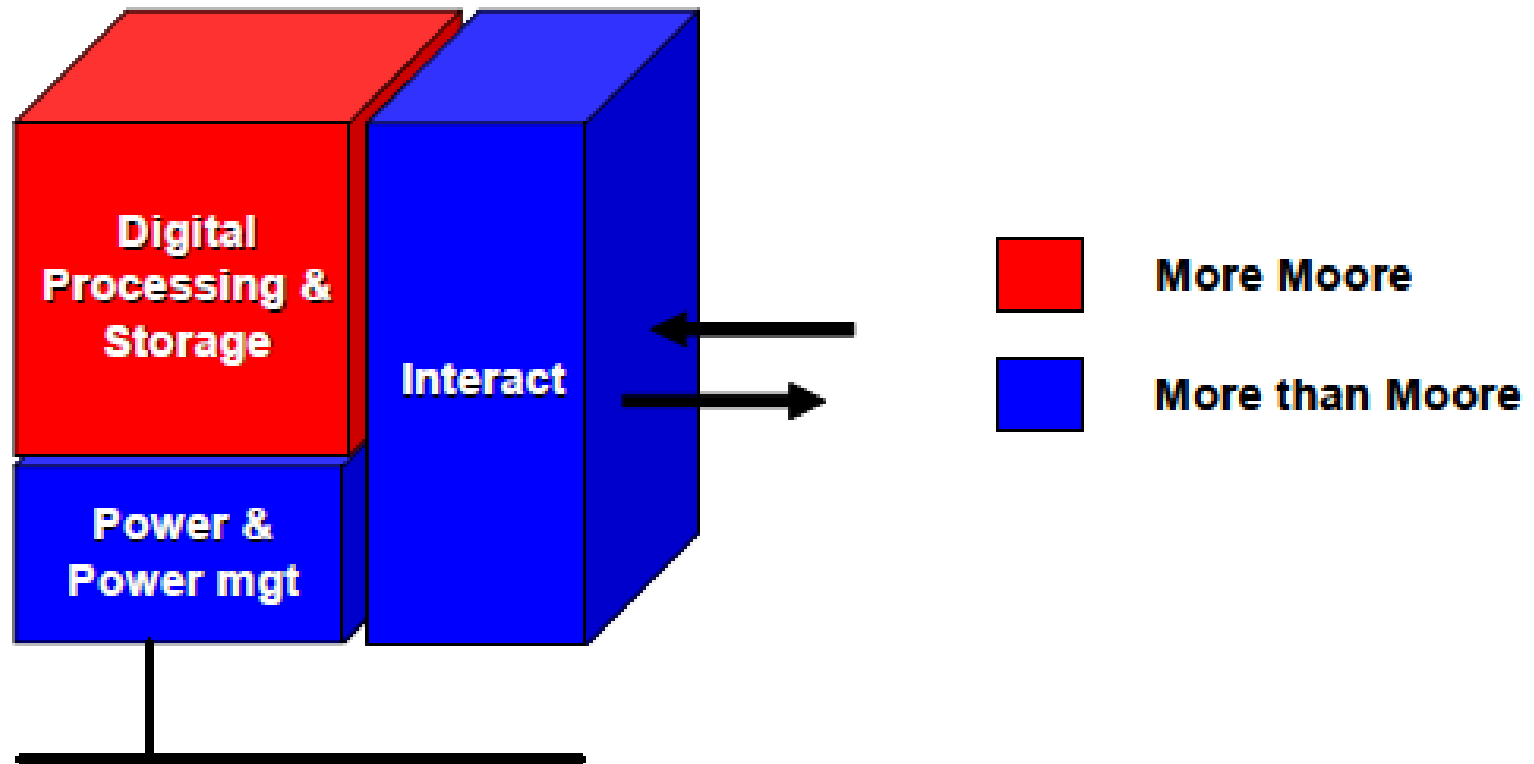
Microprocessor Transistor Counts 1971-2011 & Moore's Law

AUMENTO  
> 1.000.000  
DE VEZES  
EM 40  
ANOS

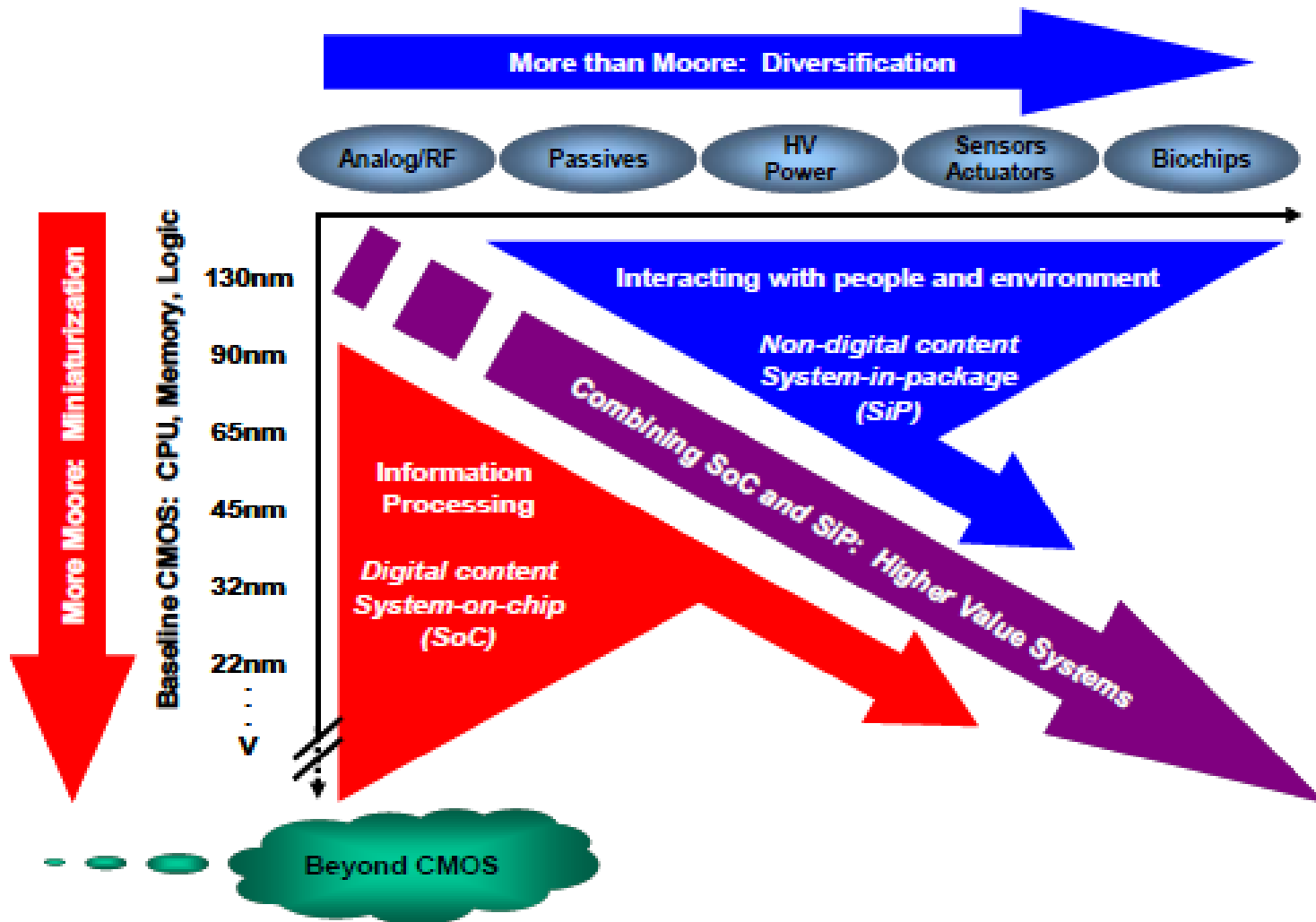


Ano em que me formei  
em Engenharia  
Eletrônica, já obsoleto

# ACELERAÇÃO DA CT&I

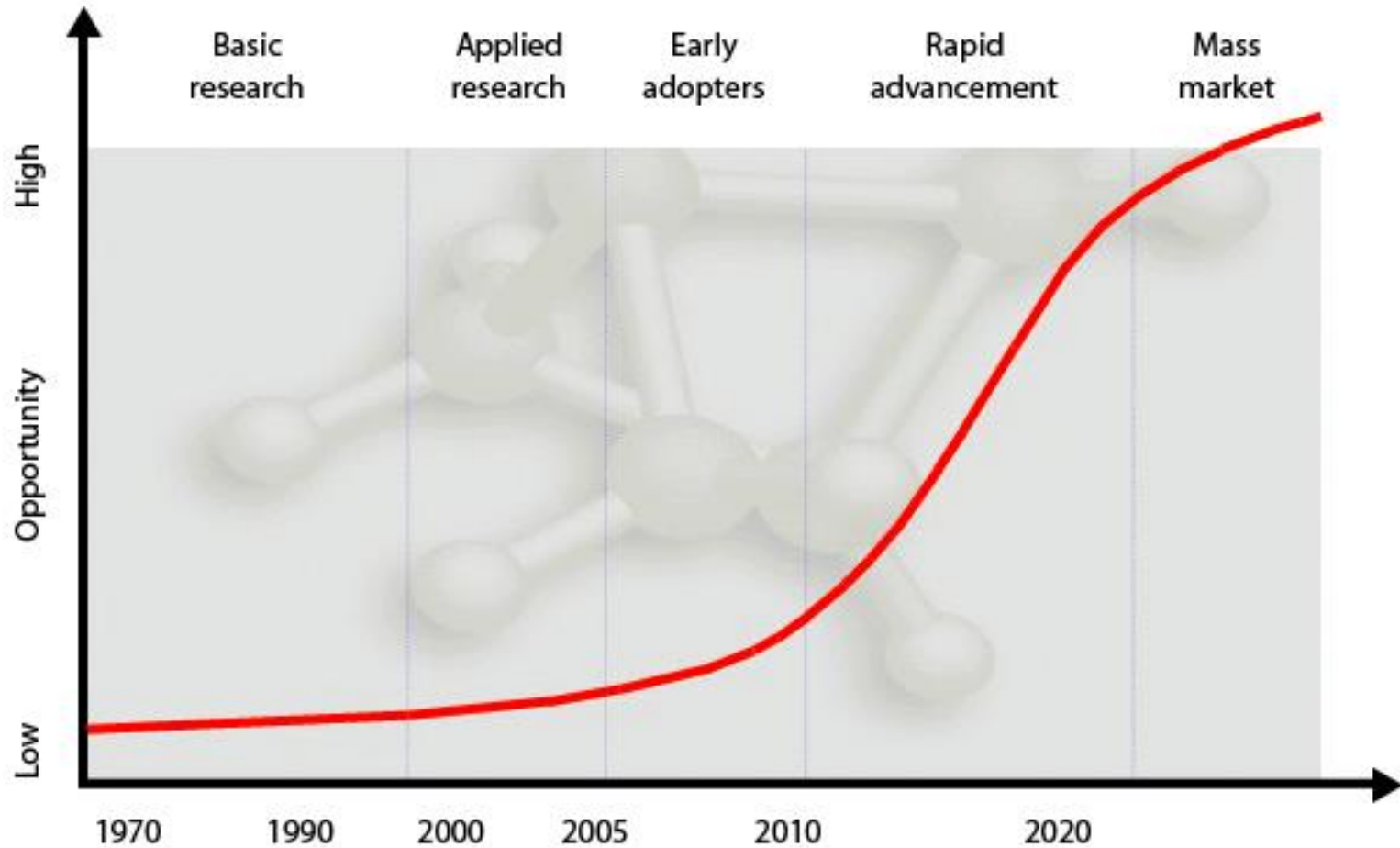


# ACELERAÇÃO DA CT&I



# ACELERAÇÃO DA C&T

The growth of nanotechnology



# **ACELERAÇÃO DA CT&I**

**A aceleração do desenvolvimento de CT&I torna quase impossível acertar previsões sobre o futuro.**



# ACELERAÇÃO DA CT&I

**Novas descobertas científicas poderão gerar tecnologias de ruptura em curtos períodos de tempo.**

# ACELERAÇÃO DA CT&I

**“We have a singular mission: the prevention and the creation of strategic surprise.”**

**(Missão declarada da DARPA - Defense Advanced Research Projects Agency)**

**Tendências de CT&I  
com impacto na  
gestão do Poder  
Aeroespacial.**

# QUAL É O PROBLEMA DE DEFESA BRASILEIRO?

- A ATUAL ESTRATÉGIA DE DEFESA BRASILEIRA PRIVILEGIA A DISSUAÇÃO COM BASE EM UMA FORTE INTEGRAÇÃO DOS RECURSOS DE DEFESA DOS PAÍSES DA UNASUL.
- ADICIONALMENTE, A DISPARIDADE DAS MAIS IMPORTANTES DIMENSÕES DE PODER DO BRASIL (ECONÔMICO, INDUSTRIAL, TECNOLÓGICO, POPULACIONAL E EFETIVOS MILITARES) EM RELAÇÃO A SEUS VIZINHOS, CONSTITUI EXCEPCIONAL INSTRUMENTO DE DISSUAÇÃO CONTRA QUALQUER AVENTURA BÉLICA DOS VIZINHOS FRONTEIRIÇOS.
- TAL SITUAÇÃO DIMINUI CONSIDERAVELMENTE A NECESSIDADE DE GRANDES INVESTIMENTOS PARA DEFENDER NOSSAS FRONTEIRAS TERRESTRES.

# QUAL É O PROBLEMA DE DEFESA BRASILEIRO?

- PORTANTO, A AMEAÇA MAIS PROVÁVEL, EM UM HORIZONTE ALCANÇÁVEL PELO PLANEJAMENTO ATUAL, ADVÉM DE PAÍSES QUE POSSUAM UMA CAPACIDADE NAVAL E AEROESPACIAL MUITO SUPERIOR À BRASILEIRA.
- CONSEQUENTEMENTE, O PRINCIPAL PROBLEMA DE DEFESA É TER CAPACIDADE DE SE CONTRAPOR (DISSUADIR) ESSE TIPO DE AMEAÇA.
- DUAS POSSIBILIDADES: INVESTIR EM TECNOLOGIA OU OPTAR POR GUERRA DE RESISTÊNCIA (ESSA SÓ FACTÍVEL EM CASO DE OCUPAÇÃO DO TERRITÓRIO)

# POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS PARA ESSE CENÁRIO

- DETECÇÃO = DESTRUIÇÃO (ALTA PRECISÃO E BAIXO TEMPO DE REAÇÃO) > CERTEZA DE DESTRUIÇÃO DE ALVOS ESTÁTICOS
- SISTEMAS DE DETECÇÃO FURTIVOS (RADARES BIESTÁTICOS MÓVEIS)
- DETECÇÃO DE ALVOS POR REFLEXÃO DE SINAIS EMITIDOS POR ESTAÇÕES RÁDIO BROADCAST E/OU TELEFONIA MÓVEL.
- DETECÇÃO INSTANTÂNEA DE FONTES DE SINAL COM BASE EM REDES DE VANTS (TEMPO DE CHEGADA).
- PLATAFORMAS AÉREAS COM AUTONOMIA DE ANOS DE VOO (SENSORES MÓVEIS COM CAPACIDADE DE SEREM POSICIONADOS EM QUALQUER REGIÃO, SUBSTITUINDO, COM VANTAGEM, SATÉLITES DE ÓRBITA BAIXA: TEMPO DE PERMANÊNCIA INDEFINIDO).

## **POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS (CONTINUAÇÃO)**

- **ROBÓTICA (VEÍCULOS NÃO TRIPULADOS, EXO-ESQUELETOS, EXO-INTELIGÊNCIA, ETC.)**
- **MÍSSEIS ANTIAÉREOS DE LONGO ALCANCE.**
- **ARMAS DE FEIXE DE ENERGIA (LASER, ETC.)**
- **ARMAS LANÇADAS POR SATÉLITES**
- **CONTROLE DAS REDES**
- **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**
- **NOVOS MATERIAIS (COMPOSTOS)**
- **APLICAÇÕES DE NANO TECNOLOGIA**

# TENDÊNCIAS GERAIS

- COMPLEXIDADE E CUSTO DOS PRODUTOS DE DEFESA CRESCE EXPONENCIALMENTE (7 – 11 % /ANO)
- UBIQUIDADE DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO
- USO GENERALIZADO DE COMPONENTES COTS GERA NECESSIDADE DE ATUALIZAÇÕES CONSTANTES DOS PRODE.
- PRODUTOS E TECNOLOGIAS COM APLICAÇÃO NOS SETORES DE DEFESA, NUCLEAR E AEROESPACIAL SÃO CADA VEZ MAIS PROTEGIDOS (CERCEADOS).



# TENDÊNCIAS GERAIS

**Produtos de defesa  
ficarão obsoletos  
em tempos cada  
vez menores.**

# O QUE É ESTRATÉGICO?

Mais importante, do ponto de vista estratégico, do que possuir um estoque de sistemas de combate é ter capacidade para desenvolver novos sistemas, mais eficazes e ter condições de mobilizar recursos existentes.

**Um pré-requisito  
para enfrentar o  
impacto da  
tecnologia nas  
relações de poder.**

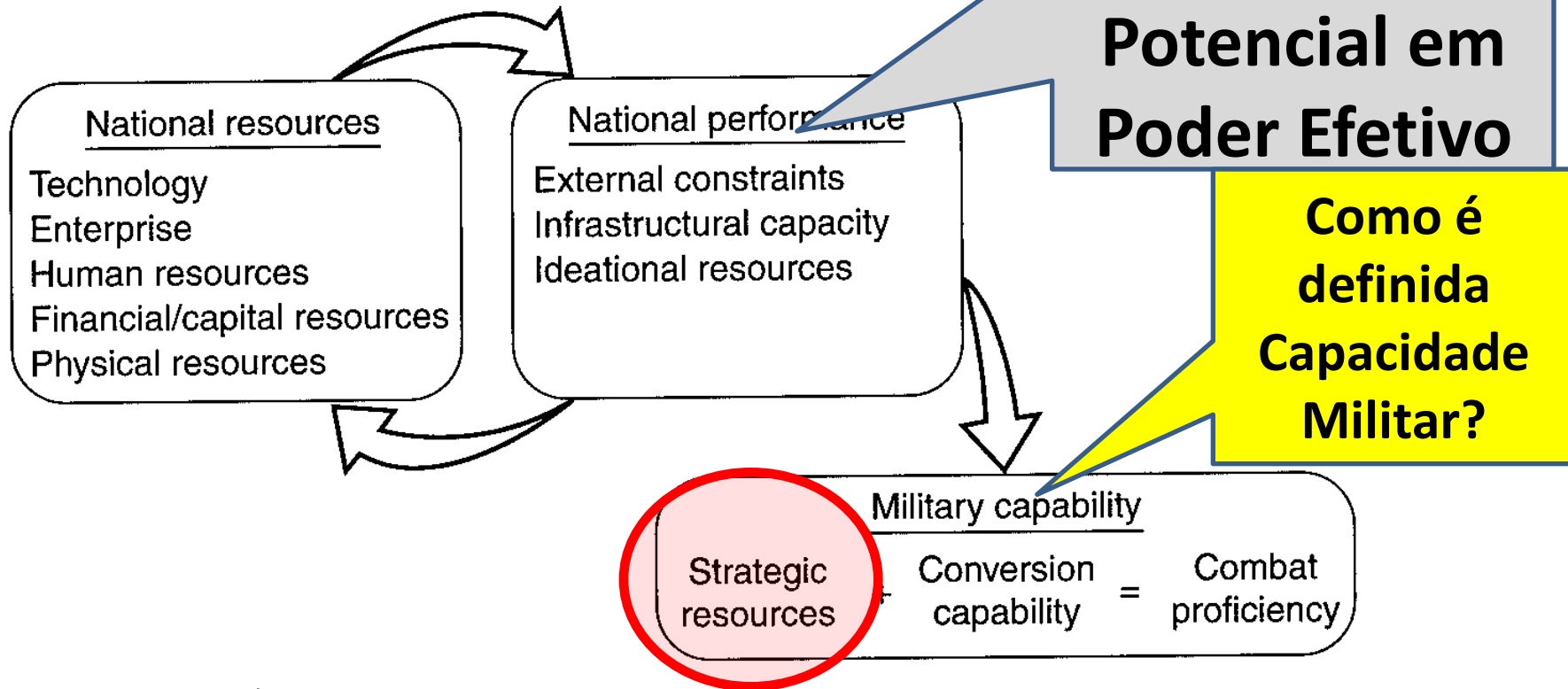
# AGENDA

“A grande questão que se coloca para o planejador de longo prazo não é o que deve fazer amanhã e, sim, o que deve fazer hoje para estar preparado para um futuro incerto.”

Peter Drucker

# PODER EFETIVO MODELO RAND (\*)

**Capacidade  
para  
transformar  
Poder  
Potencial em  
Poder Efetivo**



**Figure 2—A Revised View of National Power**

(\*) MR-1110-A - Measuring National Power in the Postindustrial Age, RAND Corporation, 2000.

# MODELO RAND (\*)

## CAPACIDADE MILITAR – RECURSOS ESTRATÉGICOS

- ORÇAMENTOS DE DEFESA



- RECURSOS HUMANOS (QUANTIDADE E QUALIDADE DOS EFETIVOS MILITARES)
- INFRAESTRUTURA MILITAR (INSTALAÇÕES E SEU VALOR MILITAR)
- MEIOS DE COMBATE E DE APOIO LOGÍSTICO



- INSTITUIÇÕES DE P&D E T&A DE COMBATE
- BASE INDUSTRIAL DE DEFESA

# AXIOMA

Um pré-requisito para uma defesa efetiva é possuir capacidade militar e capacidade científica, tecnológica e industrial de ponta, compatível com a de outros atores de porte equivalente no Sistema Internacional.

# COROLÁRIOS

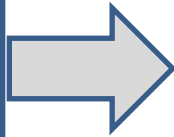
- Não é independente quem não tem o domínio das tecnologias sensíveis, tanto para a defesa como para o desenvolvimento (END, pg. 2).
- Tecnologia crítica (estratégica, de ponta, que proporciona capacidade operacional avassaladora) não se transfere.
- Quem não tem capacidade para desenvolver tecnologia, também não a tem para absorver tecnologias eventualmente transferidas.



# CONSEQUÊNCIAS

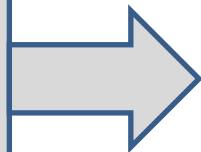
- A Defesa Nacional depende fundamentalmente de dois instrumentos, **igualmente importantes**:
  - ✓ As **Forças Armadas – FFAA** (A expressão militar do poder); e
  - ✓ A **Base Logística de Defesa – BLD** (A expressão industrial e científico tecnológica do poder).

**FFAA**



**CAPACIDADE OPERACIONAL**  
**(PARA REALIZAR MISSÕES)**

**BLD**



**CAPACIDADE INDUSTRIAL**  
**E DE INOVAÇÃO**  
**(PARA APARELHAR E MANTER AS FFAA**  
**EM FUNCIONAMENTO)**

# LOGÍSTICA DE DEFESA

**Se refere ao provimento de meios para compor as Forças Armadas e sustentar suas operações em quaisquer situações em que elas tenham que ser empregadas.**

# **BASE LOGÍSTICA DE DEFESA (BLD)**

**É o agregado de capacitações, tecnológicas, materiais e humanas, necessárias para desenvolver e sustentar a expressão militar do poder, mas também profundamente envolvidas no desenvolvimento da capacidade e competitividade industrial do país como um todo.**

# COMPONENTES DA BASE LOGÍSTICA DE DEFESA

A BLD possui oito componentes que apresentam aspectos distintos, mas que interagem com grande intensidade:

- a infraestrutura industrial da defesa;
- a infra estrutura de CT&I para defesa;
- a infraestrutura de apoio logístico (manutenção e suprimentos);
- a infraestrutura de inteligência tecnológica da defesa;
- a infraestrutura de financiamento da defesa;
- a infraestrutura de mobilização para a defesa;
- A infraestrutura de comercialização de produtos de defesa; e
- o arcabouço regulatório da BLD.

# COMPLEXIDADE DA GESTÃO DA BLD

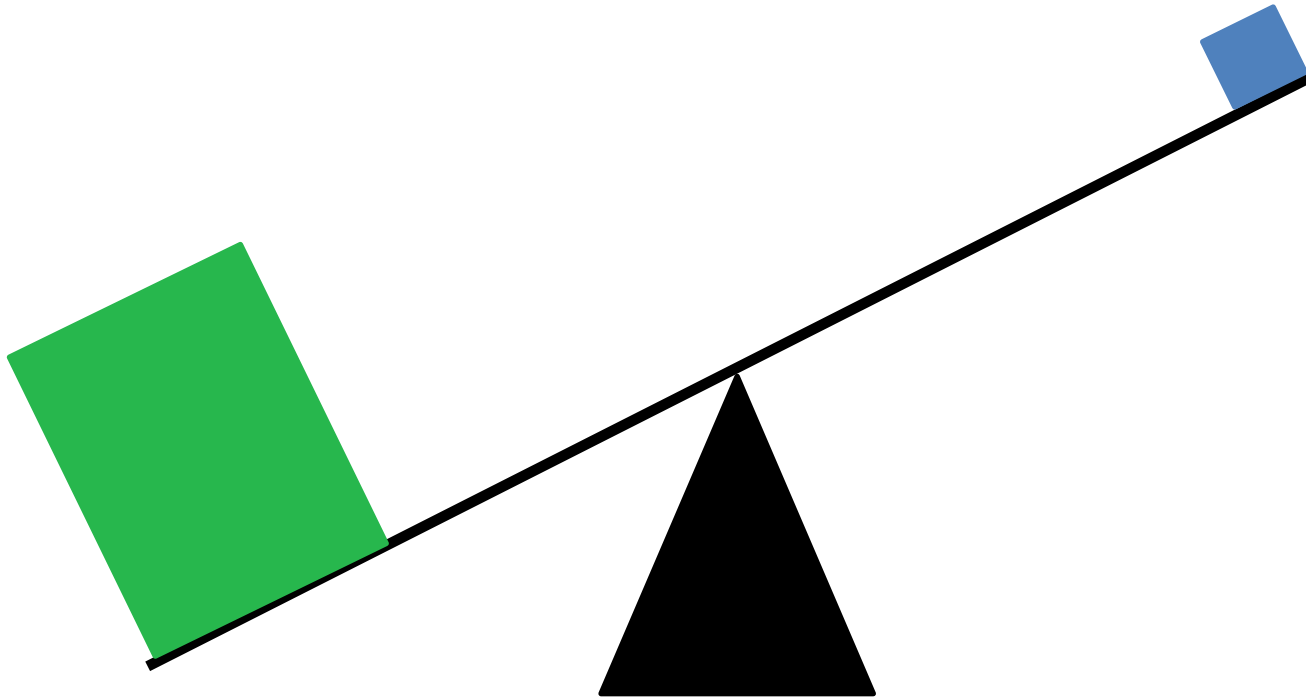
## Defense Acquisition Workforce by Service & Career Field – FY11



| Career Field                          | ARMY          | NAVY          | AIR FORCE     | DCMA         | DLA          | Other DoD    | TOTAL          |
|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Auditing                              | -             | -             | -             | -            | -            | 4,231        | 4,231          |
| Business - Cost Estimating            | 280           | 499           | 417           | 2            | -            | 54           | 1,252          |
| Business - Financial Management       | 2,443         | 2,116         | 1,892         | 164          | 2            | 392          | 7,009          |
| Contracting                           | 9,125         | 6,041         | 7,996         | 2,480        | 3,432        | 1,253        | 30,327         |
| Facilities Engineering                | 1,767         | 5,815         | 36            | -            | 1            | 9            | 7,428          |
| Industrial/Contract Property Mgmt     | 75            | 65            | 25            | 0            | 13           | 4            | 483            |
| Information Technology                | 2,301         | 1,830         | 1,086         | 147          | 2            | 197          | 5,563          |
| Life Cycle Logistics                  | 8,962         | 5,415         | 2,762         | 91           | 21           | 118          | 17,369         |
| Production, Quality and Manufacturing | 2,004         | 2,353         | 43            | 41           | 852          | 38           | 9,601          |
| Program Management                    | 3,491         | 5,601         | 5,361         | 337          | 10           | 883          | 15,683         |
| Purchasing                            | 358           | 536           | 131           | 8            | 199          | 44           | 1,276          |
| SPRDE - S&T Manager                   | 250           | 349           | 174           | 0            | 6            | 134          | 3,062          |
| SPRDE - Systems Engineering           | 10,052        | 19,247        | 8,253         | 836          | 14           | 808          | 39,210         |
| SPRDE - Program System Engineer       | 56            | 78            | 11            | 1            | 1            | 3            | 480            |
| Test and Evaluation                   | 2,298         | 3,022         | 2,111         | 17           | 4            | 306          | 8,573          |
| Unknown                               | 14            | 24            | 270           | 11           | 8            | 17           | 344            |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>43,476</b> | <b>52,791</b> | <b>34,147</b> | <b>8,421</b> | <b>4,565</b> | <b>8,491</b> | <b>151,691</b> |

Mais de  
150.000  
Pessoas.  
(>90% civis)

# DESEQUILÍBRIO HISTÓRICO



**Capacidade operacional**



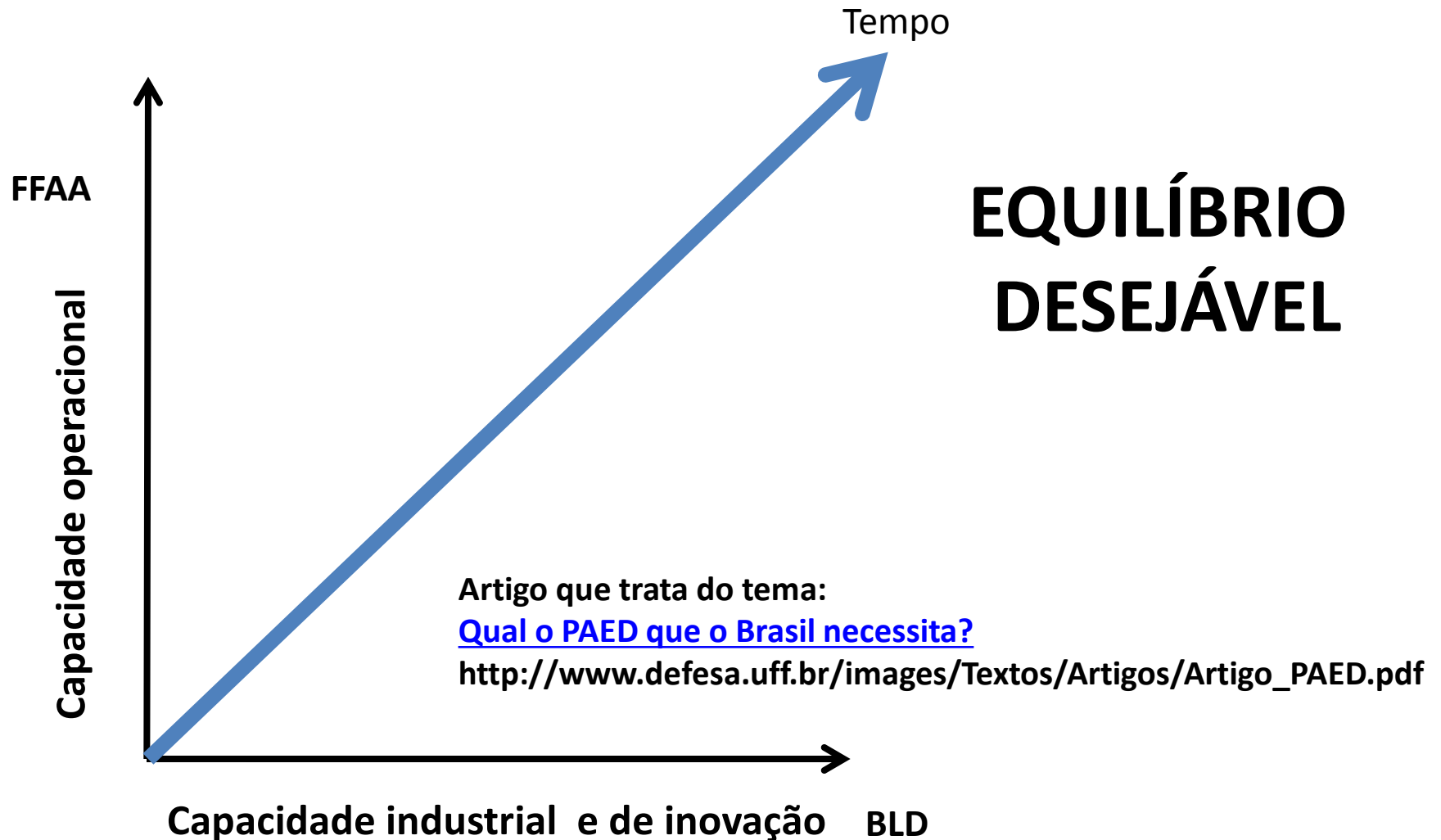
**Capacidade industrial e de inovação**

# CONCLUSÃO

**O PLANEJAMENTO DA DEFESA DEVE CONSIDERAR CAPACIDADE OPERACIONAL DE FORMA INTEGRADA COM CAPACIDADE INDUSTRIAL E DE INOVAÇÃO.**



# ESBOÇO DE UMA ESTRATÉGIA





**UFFDEFESA**

**Núcleo de Estudos de Defesa**

Inovação, Capacitação  
e Competitividade Industrial



Universidade  
Federal  
Fluminense

## **SIMPÓSIO**

**Gestão do Poder Aeroespacial em um Cenário Futuro**

**Mesa I – GUERRA MODERNA E PODERES NACIONAIS**

**A SUPREMACIA TECNOLÓGICA. IMPACTO NAS RELAÇÕES DE PODER.  
UNIFA, em 20 de agosto de 2013**

**FIM DA APRESENTAÇÃO.  
OBRIGADO PELA ATENÇÃO**

Eduardo Siqueira Brick  
[brick@producao.uff.br](mailto:brick@producao.uff.br)

21 99584287

[www.defesa.uff.br](http://www.defesa.uff.br)