

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

SEMINÁRIO

GUERRA NAVAL DO FUTURO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS

EGN, Rio de Janeiro, em 7/06/2013

TECNOLOGIAS CRÍTICAS PARA OS MEIOS E SISTEMAS NAVAIS DA GUERRA DO FUTURO

Eduardo Siqueira Brick (PhD)



UFFDEFESA
Núcleo de Estudos de Defesa
Inovação, Capacitação
e Competitividade Industrial



Universidade
Federal
Fluminense

QUAL A QUESTÃO CHAVE?

Conhecer as características dos sistemas possíveis para a guerra naval do futuro?

ou

Saber como se preparar hoje para enfrentar a guerra naval do futuro?

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 guerra naval.**
- **Um pré-requisito para enfrentar a guerra naval do futuro.**

**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, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (CT&I)

Inovação

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

Invenção \neq Inovação

CIÊNCIA X TECNOLOGIA

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

Edward Teller

Inovação e 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.

INOVAÇÃO E CAPACIDADE INDUSTRIAL

Capacidade industrial

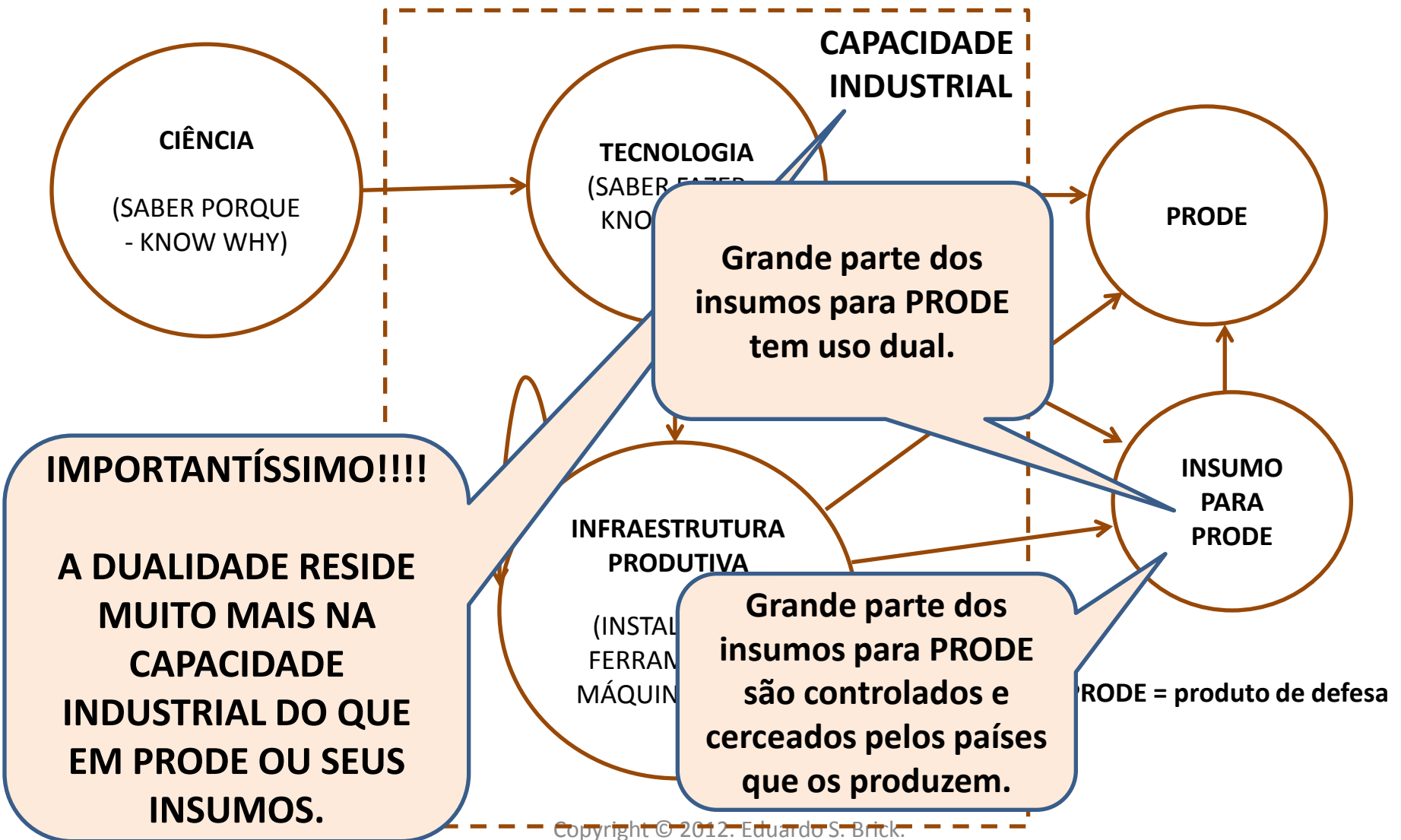
=

Tecnologia

+

Infraestrutura produtiva

INOVAÇÃO E CAPACIDADE INDUSTRIAL



INOVAÇÃO E CAPACIDADE INDUSTRIAL

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

REALIDADE INTERNACIONAL EM CT&I

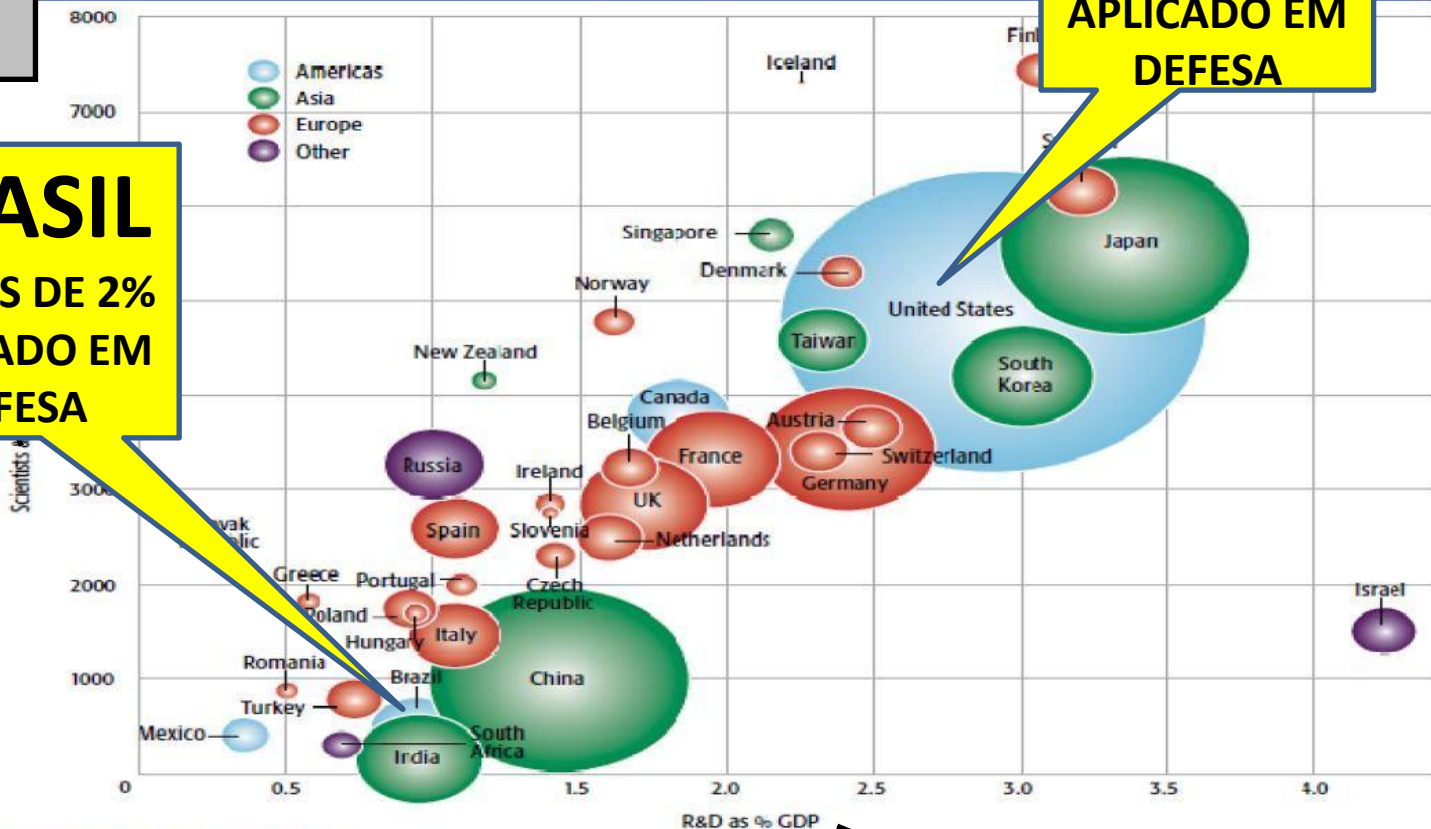
Cientistas e engenheiros por milhão de pessoas



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.

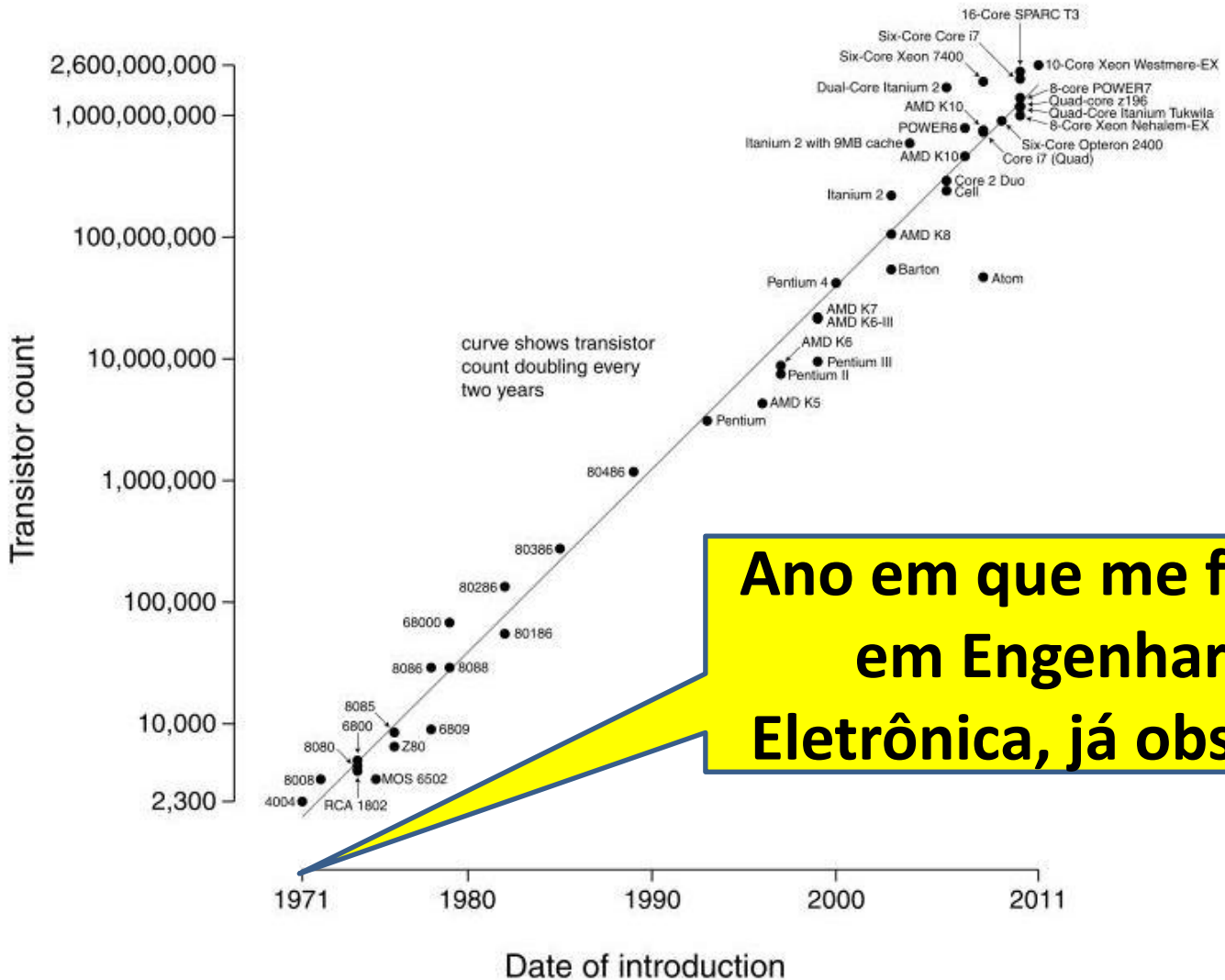
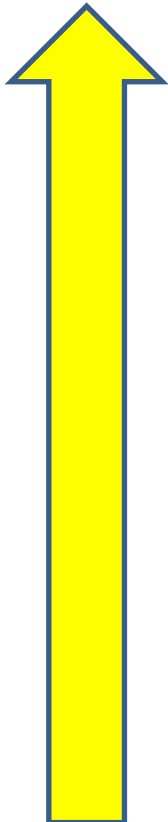
Nos 300 anos que nos separam do século XVII, quando se iniciou a geração de artigos científicos, a produção científica cresceu 1 milhão de vezes.

Derek de Solla Price

ACELERAÇÃO DA CT&I

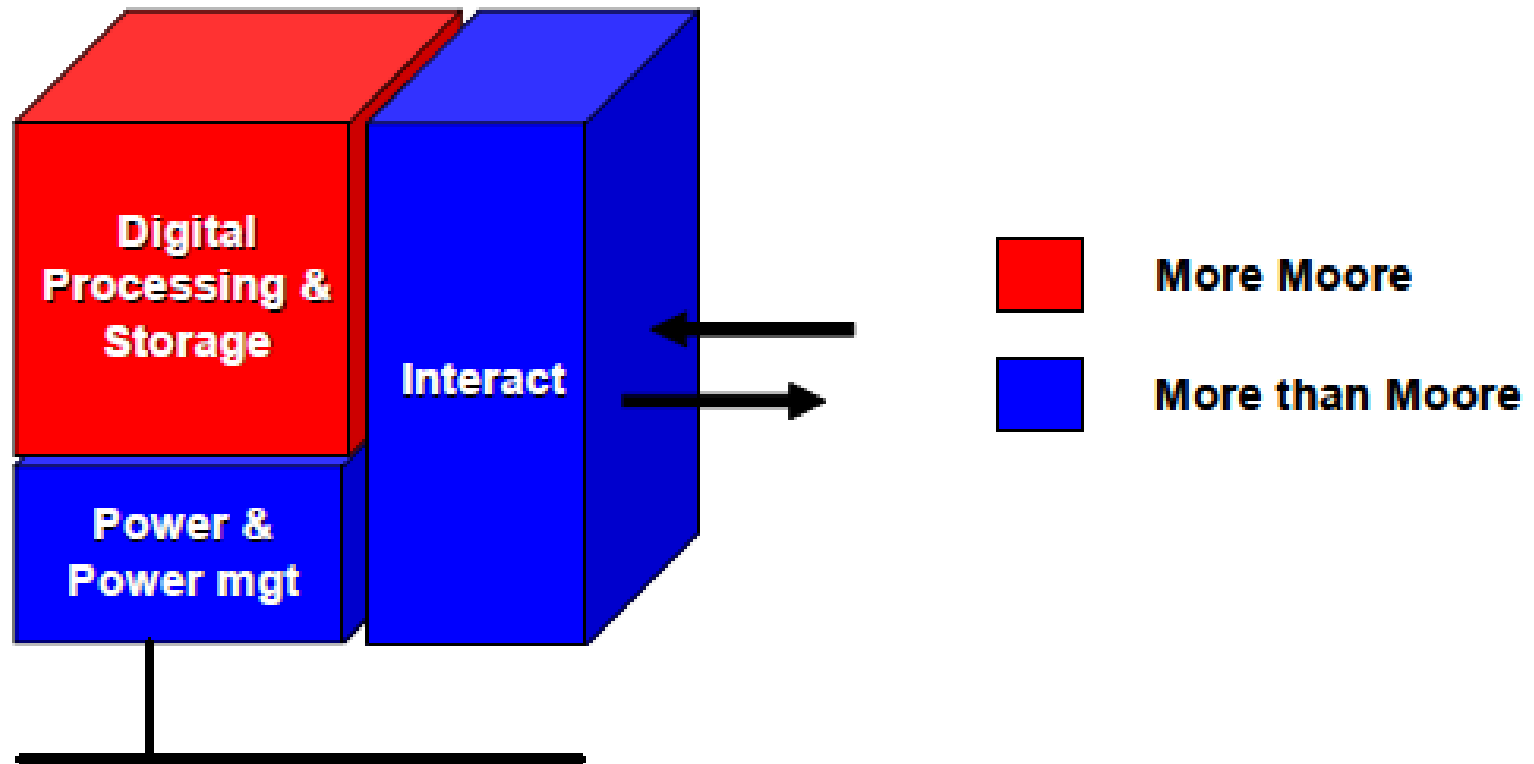
Microprocessor Transistor Counts 1971-2011 & Moore's Law

AUMENTO
> 1.000.000
DE VEZES
EM 40
ANOS

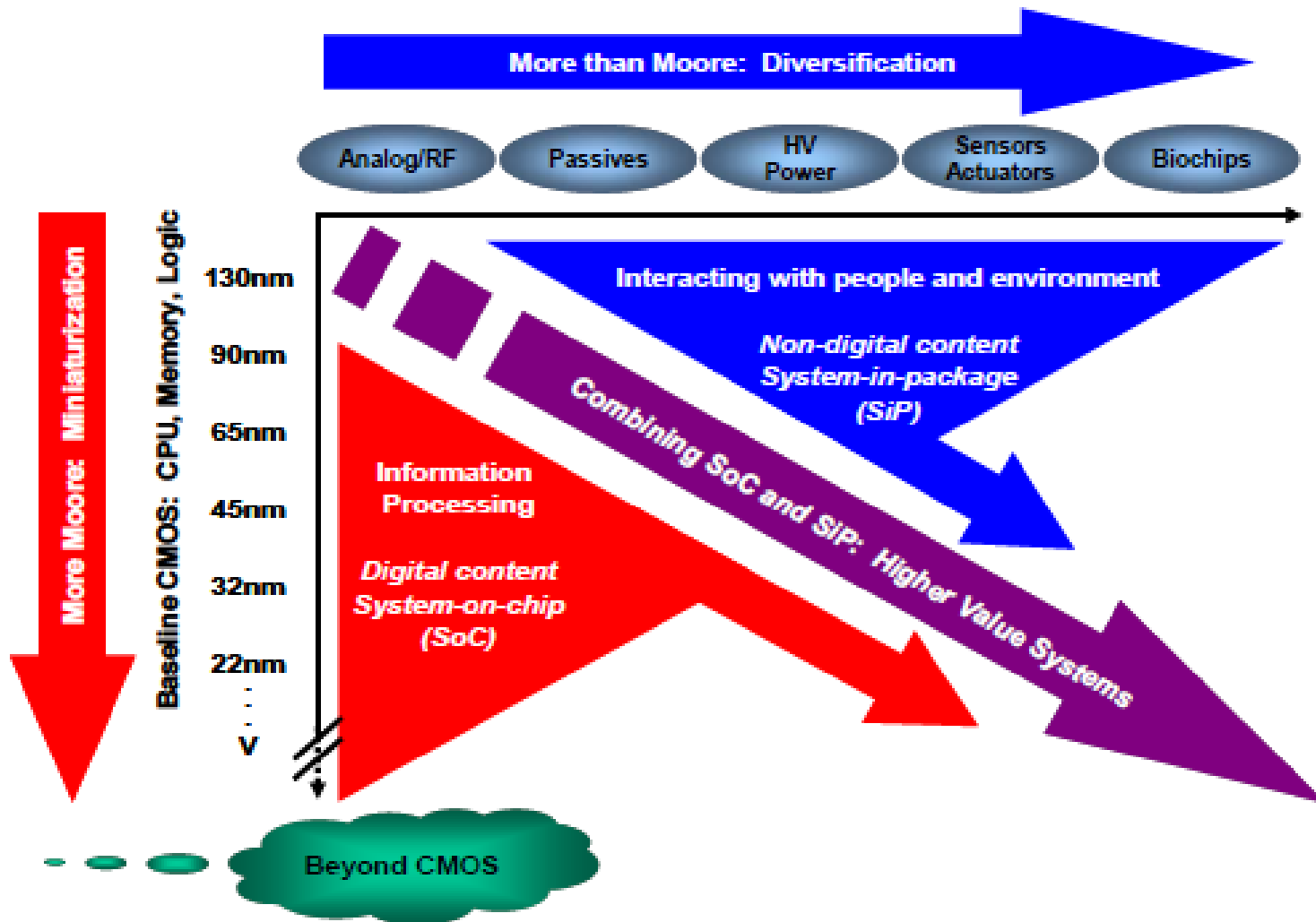


**Ano em que me formei
em Engenharia
Eletrônica, já obsoleto**

ACELERAÇÃO DA CT&I

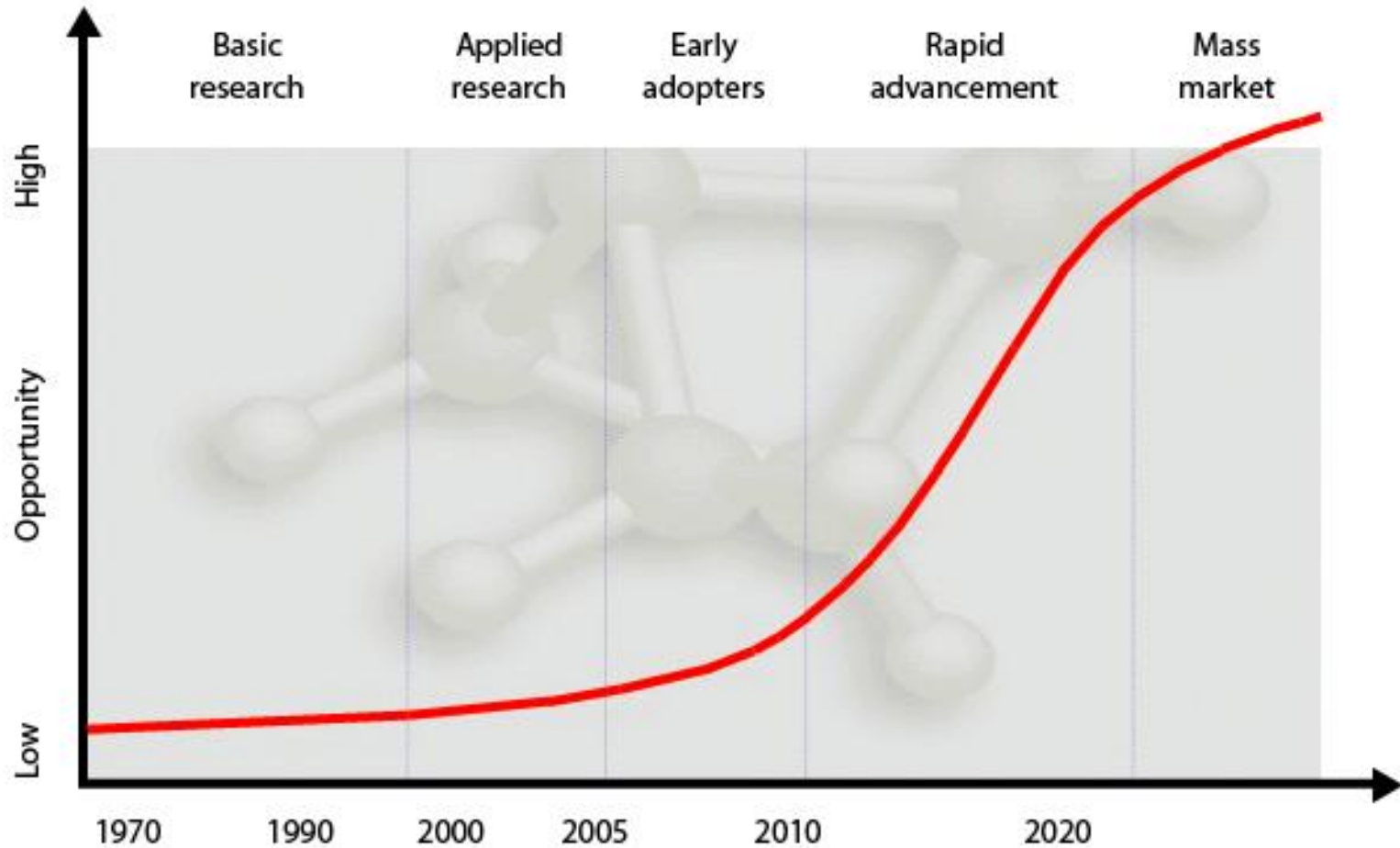


ACELERAÇÃO DA CT&I



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

**“Qualquer tecnologia
suficientemente
avançada se confunde
com mágica”**

Arthur C. Clarke

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 Defense Advanced Research Projects Agency)

**Tendências de
CT&I com
impacto na
guerra naval.**

POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS

- DETECÇÃO = DESTRUIÇÃO (ALTA PRECISÃO E BAIXO TEMPO DE REACÇÃO)
- 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)
- SUPER SENSORES

POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS

- MÍSSEIS BALÍSTICOS ANTI-NAVIO DE LONGO ALCANCE
- MÍSSEIS CRUZEIRO ANTI-NAVIO DE LONGO ALCANCE
- MÍSSEIS ANTIAÉREOS DE LONGO ALCANCE.
- ARMAS DE FEIXE DE ENERGIA (LASER, ETC.)
- TORPEDOS ANTI-TORPEDO
- MINAS MÓVEIS AUTO-GUIADAS
- ARMAS LANÇADAS POR SATÉLITES

POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS

- INTERNET DAS COISAS.
- ROBÓTICA (VEÍCULOS NÃO TRIPULADOS, EXO-ESQUELETOS, EXO-INTELIGÊNCIA, ETC.)
- REDES
- INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
- NOVOS MATERIAIS (COMPOSTOS)
- APLICAÇÕES DE NANO TECNOLOGIA

TENDÊNCIAS GERAIS

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

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).

**Um pré-requisito
para enfrentar a
guerra naval do
futuro**

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 (*)

**Poder
Potencial**

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

National resources
Technology
Enterprise
Human resources
Financial/capital resources
Physical resources

National performance
External constraints
Infrastructural capacity
Ideational resources

**Como é
definida
Capacidade
Militar?**

Military capability
Strategic resources + Conversion capability = Combat proficiency

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.

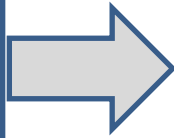
COROLÁRIOS

- 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

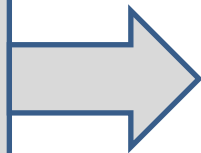
- A Defesa Nacional depende fundamentalmente de dois instrumentos, **igualmente importantes**:
 - ✓ As **Forças Armadas – FFAA** (A expressão militar do poder); e
 - ✓ A **Base Logística de Defesa – BLD** (A expressão industrial e científico tecnológica do poder).

FFAA



CAPACIDADE OPERACIONAL
(PARA REALIZAR MISSÕES)

BLD



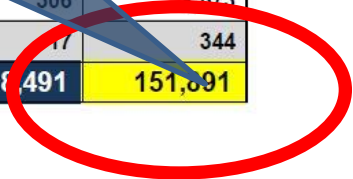
**CAPACIDADE INDUSTRIAL
E DE INOVAÇÃO**
(PARA APARELHAR E MANTER AS FFAA
EM FUNCIONAMENTO)



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	35	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	144	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	0	0	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
TOTAL	43,476	52,791	34,147	8,421	4,565	8,491	151,691

Mais de
150.000
Pessoas.
(>90% civis)



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:

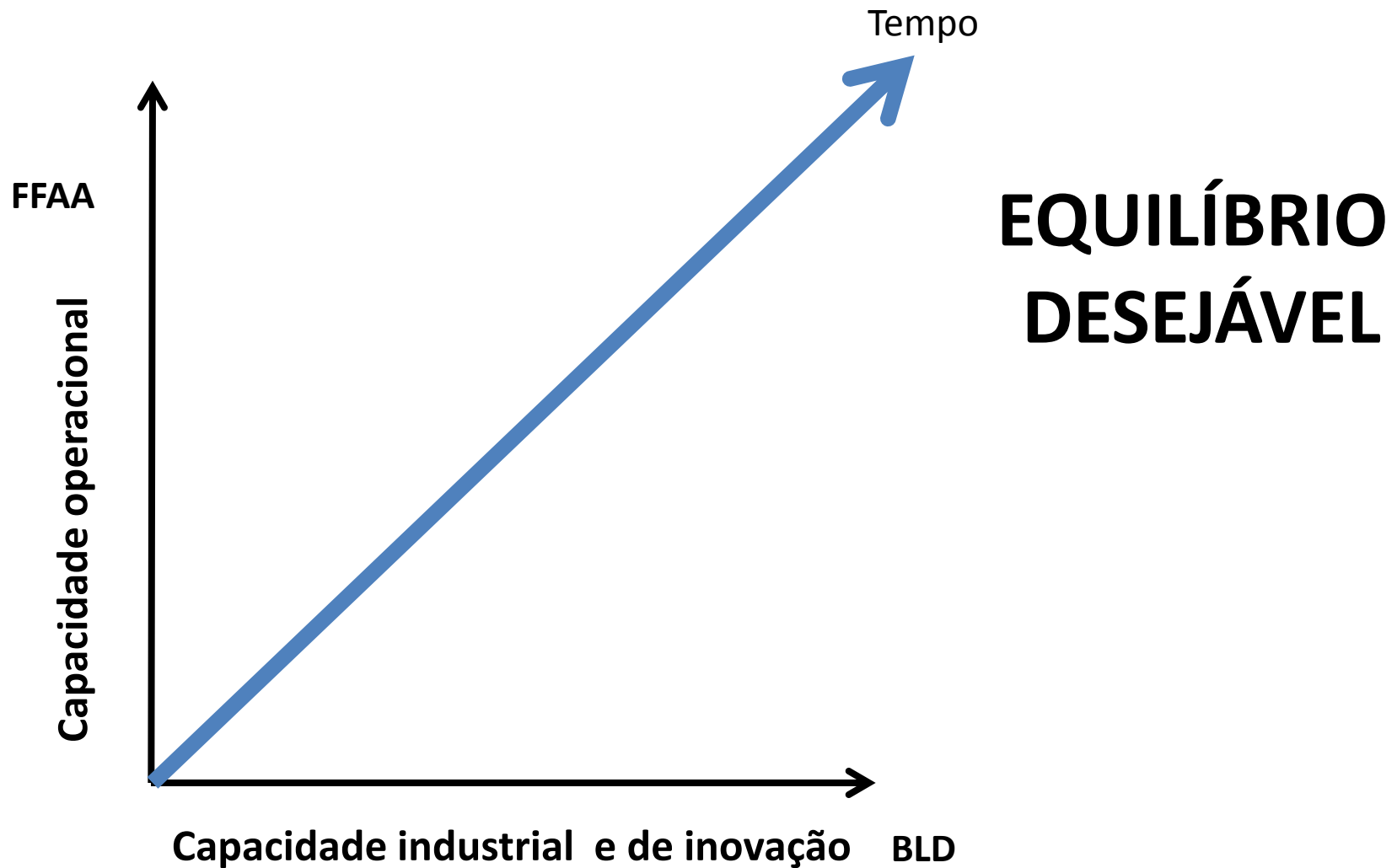
- a infraestrutura industrial da defesa;
- a infraestrutura de CT&I para defesa;
- a infraestrutura de apoio logístico (manutenção e suprimentos);
- a infraestrutura de inteligência tecnológica da defesa;
- a infraestrutura de financiamento da defesa;
- a infraestrutura de mobilização para a defesa;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

Até aqui, a BID propriamente dita, segundo definição do MD.

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

SEMINÁRIO

GUERRA NAVAL DO FUTURO: DESAFIOS E PERSPECTIVAS

**TECNOLOGIAS CRÍTICAS PARA OS MEIOS E SISTEMAS NAVAIS
DA GUERRA DO FUTURO**

**FIM DA APRESENTAÇÃO.
OBRIGADO PELA ATENÇÃO**

Eduardo Siqueira Brick
brick@producao.uff.br

21 99584287