



## **MESA II - EMPREGO DO PODER AEROESPACIAL EM UM CENÁRIO FUTURO**

### **FONTES DE CONHECIMENTO, RECURSOS E MEIOS DE GESTÃO DO PODER**

**Maurício PAZINI Brandão, Brig Eng R1, *PhD***

**UNIFA, 20 de agosto de 2013**

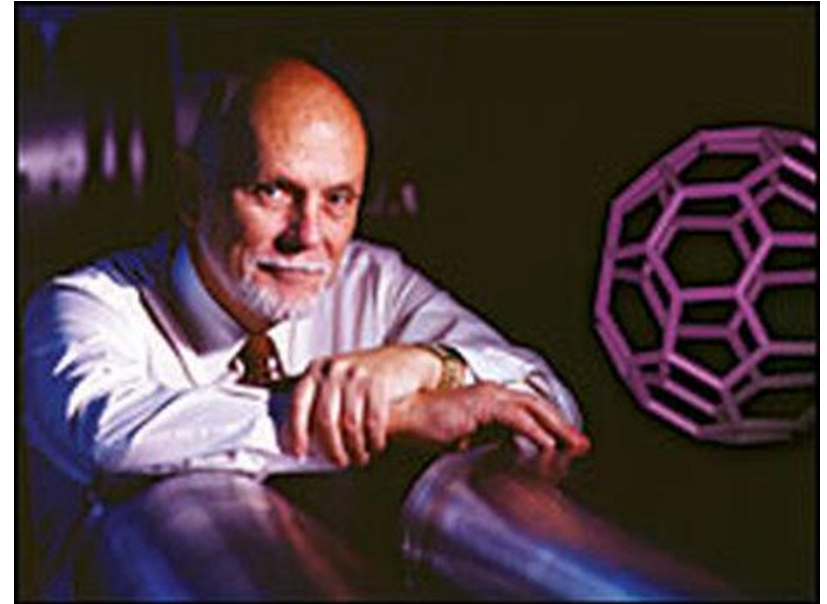
***Qual é o cenário?***

# DEZ AMEAÇAS À HUMANIDADE

1. Pobreza
2. Doenças Infecciosas
3. Degradação Ambiental
4. Guerra entre Estados Nacionais
5. Guerra Civil
6. Genocídio
7. Outras Atrocidades
8. Armas de Destruição em Massa (QBN)
9. Terrorismo
10. Crime Organizado Transnacional

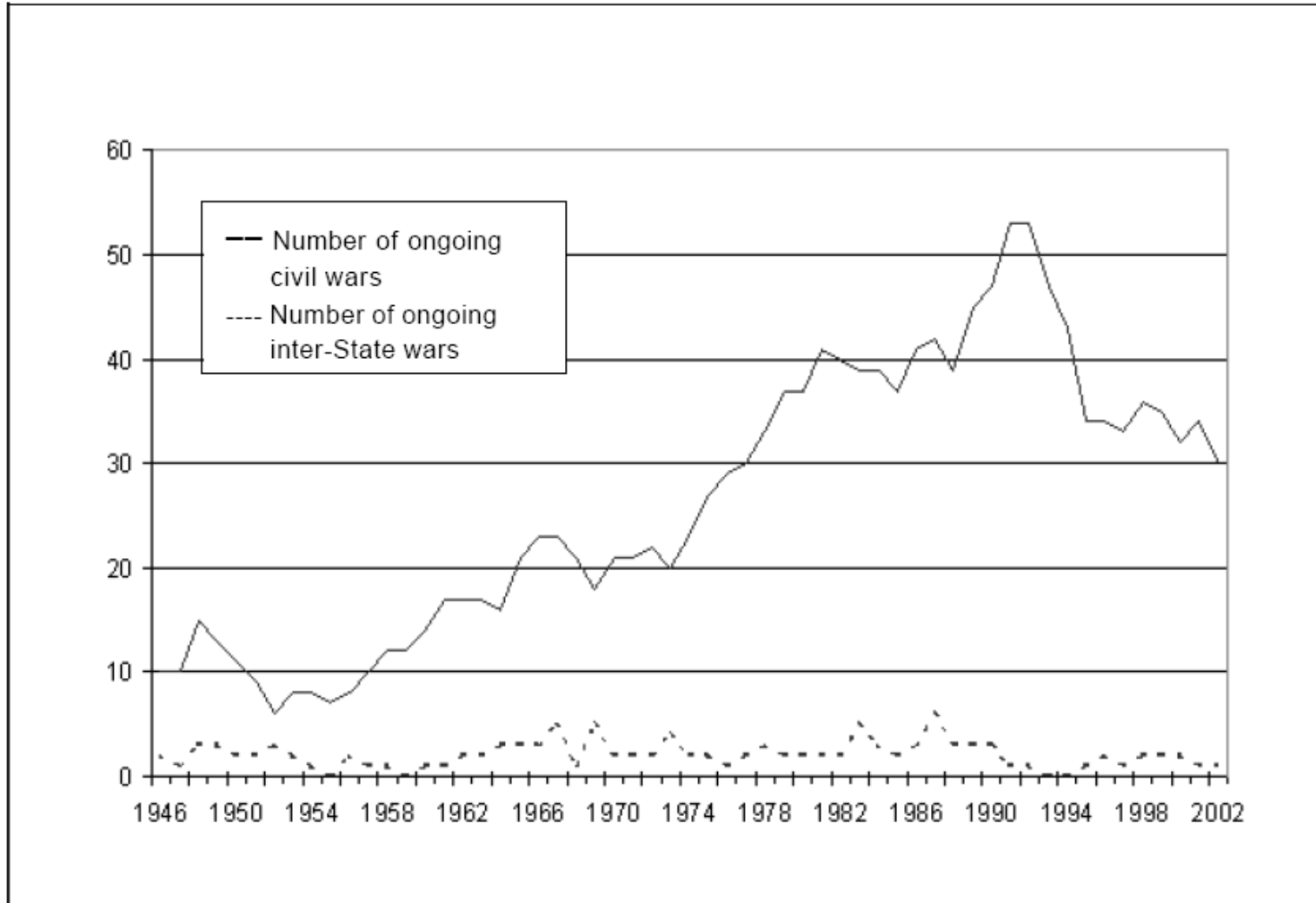
# DEZ PROBLEMAS DA HUMANIDADE

1. Energia
2. Água
3. Alimento
4. Meio-ambiente
5. Pobreza
6. **Terrorismo e Guerra**
7. Doenças
8. Educação
9. Democracia e Governo
10. População



**Richard E. Smalley (1943-2005)**  
Prêmio Nobel de Química 1996

# GUERRAS DE 1946 A 2002



Fonte: *Department of Peace and Conflict Research* da Universidade de Uppsala e *International Peace Research Institute* de Oslo, Noruega (2004)

# The Need for Technical Warriors

COL J. DOUGLAS BEASON, USAF

*A hiatus exists between the inventor who knows what they [sic] could invent, if they only knew what was wanted, and the soldiers who know, or ought to know, what they want and would ask for it if they only knew how much science could do for them. You have never really bridged that gap yet.*

—Winston S. Churchill

**S**INCE THE BEGINNING of World War II, the Air Force has seen the introduction of jet aircraft, radar, atomic bombs, ballistic missiles, computers, lasers, precision-guided weapons, satellites, infrared (IR) (night) sensors, unmanned aerial vehicles, stealth—the list of scientific and technical contributions made to weapon systems is long, and their contribution to the success of the war fighter is nothing short of remarkable.

## Science and Technology Advantage to the War Fighter

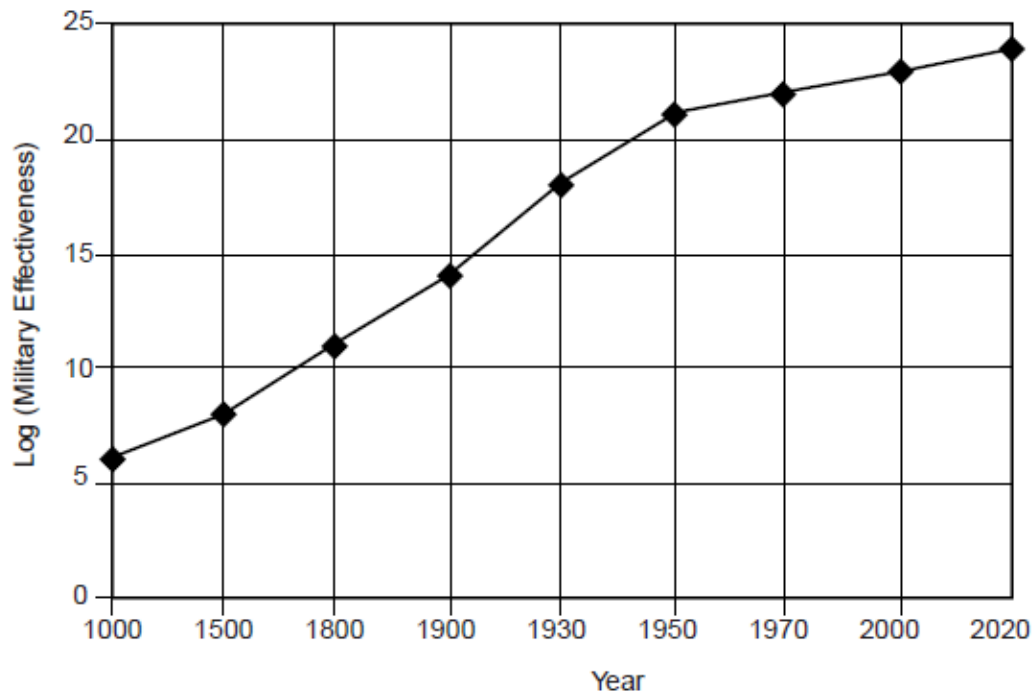
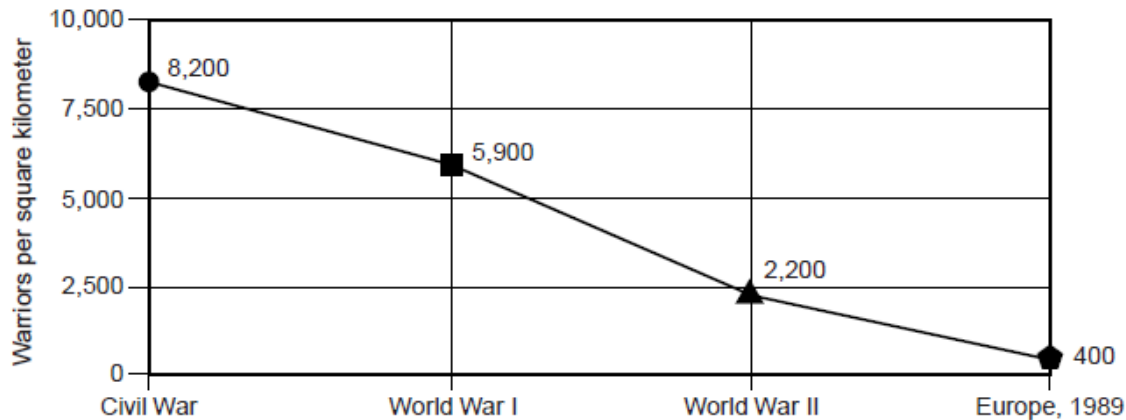
But as fast as new weapons have been introduced to the operational Air Force, advancements in science and technology have far exceeded even *that* pace, growing at an exponential rate. Records kept for millennia indicate that the world's knowledge, from the dawn of time until the 1950s, has doubled since the 1950s, and the pace is accelerating. This growth of knowledge has spilled over to the war fighter. Today's warrior is now fighting with more technologically sophisticated weapon systems than in the past, and that has resulted in fewer warriors being needed to fight on the battlefield.

Figure 1 shows the dramatic decrease in number density (or warriors per square kilometer) made possible by the exploitation of advanced science and technology (S&T). Introducing S&T in the battlefield has enabled fewer war fighters to levy more damage with more accuracy than in the past. For example,



**Desde o começo da II Guerra Mundial, a Força Aérea viu a introdução do avião a jato, radar, bombas atômicas, mísseis balísticos, computadores, lasers, armas com guiamento de precisão, satélites, sensores infravermelhos, VANTs, aeronaves furtivas – a lista de contribuições científicas e técnicas é longa, e sua contribuição para o sucesso do combatente é não menos impactante.**

# Ciência e Tecnologia no Teatro de Operações



**Dr J. Douglas Beason**  
**USAF Col Ret**  
**Chief Scientist and**  
**Technology Adviser**  
**Headquarters Air Force**  
**Space Command**  
**Peterson Air Force Base**  
**Colorado - USA**

# SITUAÇÃO ATUAL

- Os países poderosos têm interesse em manter o *status quo* e gerar embargos para impedir o progresso de países emergentes
- As guerras atuais são travadas em diferentes esferas de conhecimento
- O poder dissuasório está diretamente relacionado ao conhecimento acumulado e à capacidade de um povo de transformar este conhecimento em inovação
- Antes, os chefes militares procuravam tecnologias que atendessem às suas estratégias; hoje, suas estratégias são atreladas às tecnologias disponíveis



# ELEMENTOS FUNDAMENTAIS DE UMA DEFESA NACIONAL

- **Recursos humanos** adequados em quantidade e capacidade
- **Sistemas de defesa** adequados aos recursos humanos disponíveis
- **Doutrinas de emprego** adequadas à missão de defesa nacional, aos recursos humanos e aos sistemas de defesa disponíveis
- **Mobilização e logística** de apoio aos recursos humanos e emprego dos sistemas de defesa

***O lado que souber quando lutar e quando não lutar sairá vitorioso. Há estradas pelas quais não se deve viajar, exércitos que não devem ser atacados e fortalezas que não devem ser invadidas.***



**Sun-Tzu  
544-456 A. C.**

***Onde buscar  
conhecimentos?***

***Em um mundo imperfeito, os homens bons, empenhados em fazer o bem, precisam saber como ser maus.***

***Quem quer que queira saber o que será, deverá analisar o que foi. Tudo neste mundo, em todas as eras, possui um correspondente nos tempos antigos.***



**Nicolau Maquiavel  
1459-1527**

# Pensadores do Poder Aeroespacial



**Giulio Douhet**  
**1869-1930**



**William Billy Mitchell**  
**1879-1936**

**Frederick William Lanchester**  
**1868-1946**



# Pensadores do Poder Aeroespacial



**Alexander P. de Seversky**  
**1894-1974**



**Curtis LeMay**  
**1906-1990**

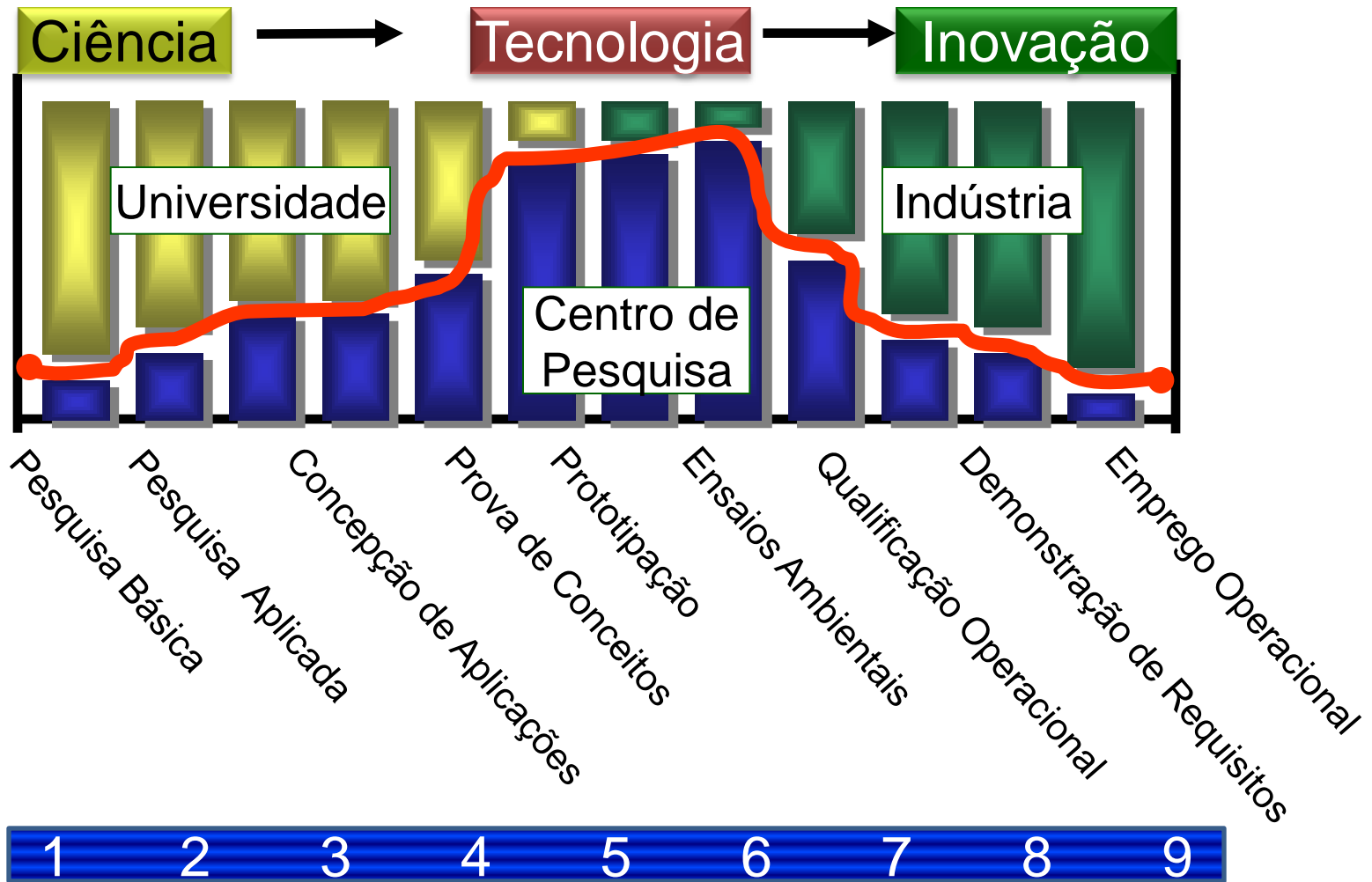


**John Boyd**  
**1927-1997**

# Falhas Históricas de Forças Aéreas

- **Deixar de antecipar o futuro e de aprender com as guerras passadas**
- **Deixar de produzir as aeronaves certas para as missões certas e nas quantidades certas**
- **Deixar de incorporar as capacidades da Força Aérea no planejamento**
- **Deixar de desenvolver e de aplicar as doutrinas apropriadas**
- **Deixar de manter uma forte base industrial militar para apoio às necessidades da Força**
- **Treinar inadequadamente os pilotos e dispor de equipes insuficientes de manutenção**
- **Deixar de estimar apropriadamente as capacidades do inimigo**
- **Deixar de substituir as aeronaves velhas por aquelas mais capacitadas**

# Processo de Desenvolvimento de Tecnologia



Níveis de Maturidade Tecnológica



# LONGO CAMINHO A PERCORRER



***O militar vive um dilema:  
não sabe se ama ou  
detesta inovações,  
dependendo se elas  
estejam ou não a seu favor.***



**SIDC – 1993**

**Schriever AFB, CO**



**3rd Space  
Experimentation  
Squadron**



**17th Test  
Squadron**



**25th Space  
Control Tactics  
Squadron**



# MISSÃO

O Centro de Inovação e Desenvolvimento Espacial, localizado na Base Aérea de Schriever, no estado do Colorado (EUA), tem por missão **“libertar todo o potencial de poder”**, como **primeiros inovadores**, integradores e testadores operacionais de sistemas do **ar, espaço e ciberespaço** para o combatente. A missão do Centro consiste em avançar todo o espectro completo da guerra através de uma rápida **inovação**, integração, testes, treinamento e experimentação



# **DOCTRINA DO PODER NACIONAL**

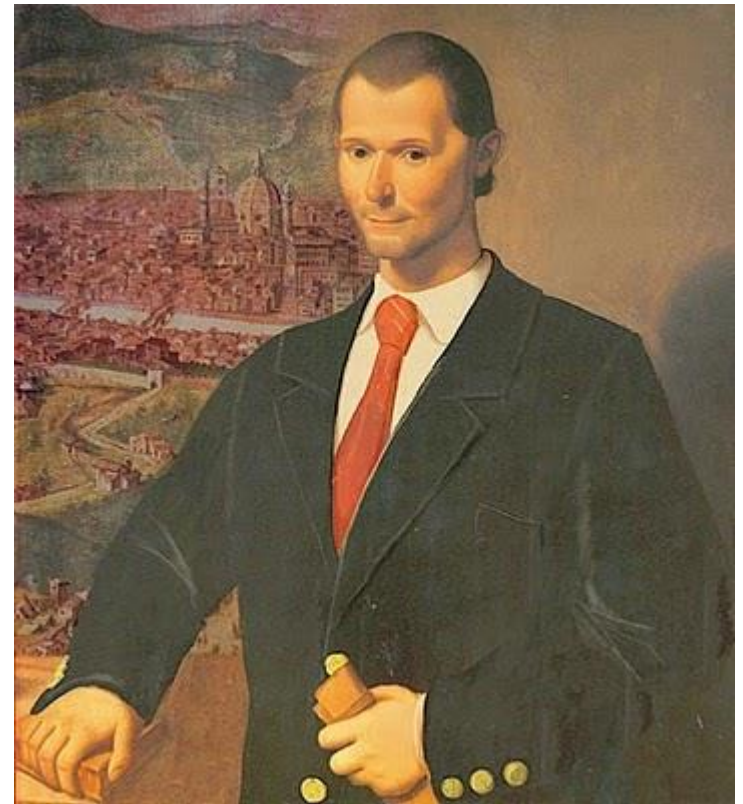


**PODER NACIONAL**

**PODER CIENTÍFICO  
E TECNOLÓGICO**

**INOVAÇÃO**

***Nada mais difícil, mais perigoso de conduzir, ou de mais incerto sucesso, do que liderar a introdução de uma nova ordem de coisas. Pois o inovador tem contra si todos os que se beneficiavam das antigas condições e apoio apenas tívio dos que se beneficiarão com a nova ordem.***



**Nicolau Maquiavel  
1459-1527**

# Grandes Questões da Inovação

- **Como transformar conhecimento em riquezas?**
- **Como gerar riquezas com atitudes éticas?**
- **Como inovar melhorando a qualidade de vida?**
- **Como aproximar organizações públicas de privadas?**
- **Como levar pesquisas para dentro das empresas?**



**Carlos Henrique de Brito Cruz  
(1956- )  
UNICAMP e FAPESP**

# SISTEMA DE CT&I DA DEFESA

O Sistema de Ciência e Tecnologia de Defesa (SISCTID) deve atingir o **efetivo domínio dos conhecimentos científicos e tecnológicos e da capacidade de inovação**, visando cooperar com a satisfação das necessidades do País atinentes à **Defesa** e ao **desenvolvimento nacional**.





Ministério da Defesa - Ministério de Ciência e Tecnologia

# Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação da Defesa Nacional SISCTID 2003

*CONCEPÇÃO ESTRATÉGICA*

*Ciência, Tecnologia e Inovação de  
Interesse da Defesa Nacional*



Brasília, 2003

# **TECNOLOGIAS CRÍTICAS**

## **Ministério da Defesa - 2003**

- 1. Fusão de Dados**
- 2. Micro/Nanotecnologia**
- 3. Sistemas de informação**
- 4. Radares de Alta Sensibilidade**
- 5. Ambiente de Sistemas de Armas**
- 6. Materiais de Alta Densidade Energética**
- 7. Hipervelocidade**
- 8. Potência Pulsada**
- 9. Navegação Automática de Precisão**
- 10. Materiais Compostos**
- 11. Dinâmica de Fluidos Computacional**
- 12. Sensores Ativos e Passivos**
- 13. Fotônica**
- 14. Inteligência de Máquinas e Robótica**
- 15. Controle de Assinaturas**
- 16. Energia Nuclear**
- 17. Sistemas Espaciais**
- 18. Propulsão com Ar Aspirado**
- 19. Materiais e Processos em Biotecnologia**
- 20. Defesa Química, Biológica e Nuclear**
- 21. Integração de Sistemas**
- 22. Supercondutividade**
- 23. Fontes de Energia Renováveis**

# Dualidade Civil/Militar

- **Todas as tecnologias de interesse da Defesa Nacional são duais**
- **Dualidade ampliada com as questões de defesa interna contra terrorismo**
- **Aplicações específicas podem gerar produtos civis a partir de inovações inicialmente voltadas para produtos militares e vice-versa**

# Computador quântico chega ao mercado

Por QUENTIN HARDY

VANCOUVER, Canadá — Nossa era digital tem tudo a ver com bits, aqueles "1"s e "0"s precisos que são o estofado dos códigos da computação moderna.

Mas um computador prestes a ser utilizado comercialmente por uma grande fornecedora militar americana está levando a computação ao estranho reino subatômico da mecânica quântica. Nesse espaço infinitesimal, a lógica do senso comum não parece mais aplicável. Um "1" pode ser um "1" ou pode ser um "1" e um "0" e tudo o que há entre eles — e tudo ao mesmo tempo.

Parece absurdo. Mas pesquisadores acadêmicos e cientistas estão trabalhando para desenvolver computadores quânticos.

Hoje **Lockheed Martin** — que comprou, há dois anos, uma versão anterior desse computador da empresa canadense D-Wave Systems — está bastante confiante nessa tecnologia para utilizá-la

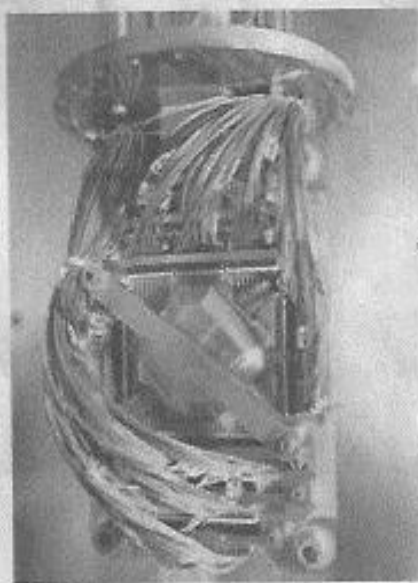
em escala comercial, tornando-se a primeira empresa a usar a computação quântica como parte de seus negócios.

Se essa tecnologia funcionar como a Lockheed e a D-Wave esperam, o projeto poderá ser usado para potencializar até os mais poderosos sistemas, solucionando alguns problemas da ciência e das empresas milhões de vezes mais depressa do que hoje é possível.

Ray Johnson, diretor técnico da Lockheed, disse que usará um computador quântico para criar e testar sistemas complexos de radares, espaçonaves e aviões.

Poderia ser possível, por exemplo, dizer imediatamente como as milhões de linhas de software que operam uma rede de satélites reagiriam a uma explosão solar ou ao tremor de uma explosão nuclear — algo que hoje pode demorar semanas para ser determinado.

Pesquisadores de câncer veem potencial na utilização rápida de vastas quantidades de dados genéticos. O Google trabalhou com computadores quânticos da D-Wave para o reconhecimento de



Um computador quântico, no alto, feito por uma companhia canadense, e seu processador; a Lockheed Martin vê aí um potencial comercial

carros e de marcos terrestres, um passo crítico na condução de veículos autoguiados.

A computação quântica é mais rápida do que a tradicional por causa das propriedades incomuns das partículas no nível mais ínfimo. Em vez da precisão de "1"s e "0"s, que foram usados para representar dados desde os primeiros dias dos computadores, a computação quântica conta com o fato de que as partículas subatômicas

habitam uma série de estados. Esses estados podem ser reduzidos para determinar um resultado ótimo entre uma quase infinidade de possibilidades, o que permite que certos tipos de problemas sejam resolvidos rapidamente.

"O que estamos fazendo é um desenvolvimento paralelo em relação ao tipo de computação que tivemos nos últimos 70 anos", disse Vern Brownell, executivo-chefe da D-Wave, uma empresa de 12 anos sediada em Vancouver.

A D-Wave e a visão geral da supercomputação quântica têm seus críticos. A maior parte das críticas vem das próprias alegações feitas pela D-Wave em 2007, mais tarde retiradas, de que a empresa produziria um computador quântico comercial dentro de um ano.

A D-Wave "disse coisas simplesmente ridículas, coisas que lhe dão pouca credibilidade", disse Scott Aaronson, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts.

Mas outros dizem que as pessoas que trabalham em computação quântica estão geralmente otimistas quanto aos próximos avanços. "Os pesquisadores quânticos estão dando um passo para fora da teoria e entrando na prática", disse Peter Lee, diretor da filial de pesquisa da Microsoft.

Colaborou John Markoff, de San Francisco (EUA)

***O que indicam as  
tendências de CT&I  
aeroespacial?***

**Qualquer Força  
Aérea que não  
coloque as suas  
doutrinas à frente  
de seu equipamento  
e de sua visão de  
futuro dará à nação  
um falso sentido de  
segurança.**

**General Henry Harley Arnold  
1886-1950**



# MACROTENDÊNCIAS

- **Macrotendências em Eletrônica**
  - **Menor**
  - **Sem fio**
  - **Em rede**
  
- **Macrotendências em Aeronáutica**
  - **Menor**
  - **Mais rápido**
  - **Mais automático**

# The Need for Technical Warriors

COL J. DOUGLAS BEASON, USAF

*A hiatus exists between the inventor who knows what they [sic] could invent, if they only knew what was wanted, and the soldiers who know, or ought to know, what they want and would ask for it if they only knew how much science could do for them. You have never really bridged that gap yet.*

—Winston S. Churchill

**S**INCE THE BEGINNING of World War II, the Air Force has seen the introduction of jet aircraft, radar, atomic bombs, ballistic missiles, computers, lasers, precision-guided weapons, satellites, infrared (IR) (night) sensors, unmanned aerial vehicles, stealth—the list of scientific and technical contributions made to weapon systems is long, and their contribution to the success of the war fighter is nothing short of remarkable.

## Science and Technology Advantage to the War Fighter

But as fast as new weapons have been introduced to the operational Air Force, advancements in science and technology have far exceeded even *that* pace, growing at an exponential rate. Records kept for millennia indicate that the world's knowledge, from the dawn of time until the 1950s, has doubled since the 1950s, and the pace is accelerating. This growth of knowledge has spilled over to the war fighter. Today's warrior is now fighting with more technologically sophisticated weapon systems than in the past, and that has resulted in fewer warriors being needed to fight on the battlefield.

Figure 1 shows the dramatic decrease in number density (or warriors per square kilometer) made possible by the exploitation of advanced science and technology (S&T). Introducing S&T in the battlefield has enabled fewer war fighters to levy more damage with more accuracy than in the past. For example,



**Existe um hiato entre os inventores que sabem o que poderiam inventar, se soubessem o que era desejado, e os soldados que sabem, ou devem saber, o que eles desejam e pediriam, se apenas soubessem o quanto a Ciência poderia fazer por eles. Vocês realmente ainda não fecharam este hiato.**

**Winston S. Churchill  
1850-1950**



# Falhas Futuras de uma Força Aérea

- Deixar de planejar para o futuro
- Deixar de considerar os alertas dos especialistas em Poder Aeroespacial
- Considerar que as ameaças do futuro serão as mesmas do presente
- Deixar de manter uma forte base industrial de defesa (BID)
- Considerar que não existem competidores próximos
- Achar que a supremacia do espaço aéreo é facilmente obtida
- Desprezar os avanços tecnológicos dos adversários
- Investir em programas sociais em desfavor da defesa
- Deixar de substituir as aeronaves envelhecidas em número suficiente
- Deixar de realizar pesquisas e desenvolvimento e de incorporar novas tecnologias