

51° Fórum Projeto Brasil



Tecnologia Estratégica:  
pesquisa e desenvolvimento.

*Tarcísio Takashi Muta*  
*Atech Tecnologias Críticas*  
*Diretor Presidente*  
*Novembro, 2007*



## *Tópicos*

- ◆ **Como o Brasil chegou à era do conhecimento no século XX ?**
- ◆ **Como os EUA adotaram soluções convergentes nos seus projetos estratégicos**
- ◆ **Opções para restaurar uma visão de longo prazo na pesquisa de cunho estratégico no Brasil**



# *O caminho percorrido*

## Como o Brasil chegou à era do conhecimento no século XX

### Bases para as Ciências Exatas

- ◆ **O Brasil que emergia na alvorada da República:**
  - única escola de engenharia: Mackenzie College, 1885, São Paulo
  - outras, como a Politécnica, São Paulo, foram criadas na década de 1890
  
- ◆ **A seqüência da aquisição de competências pode ser descrita assim:**
  - Antes de 1950: construção civil, barragens, metalurgia, eletricidade
  - Após 1950: aeronáutica, química/petróleo, nuclear, eletrônica/computação



# *O caminho percorrido*

## Como funciona o Ciclo Completo da Engenharia

- ◆ O primeiro passo é decisivo (início de um Ciclo Virtuoso)
  - Conceção
  - Especificação
  
- ◆ O que vem depois é importante, mas subordinado
  - Detalhamento
  - Produção
  - Controle da Qualidade
  - (risco da política do emprego/da mão de obra)

**Só na altura de 1970 é que o Brasil assumiu grandes projetos no Ciclo Completo**



## *O caminho percorrido*

### **Petrobrás – Refinaria de São José dos Campos**

- ◆ **Anos 40**, Mataripe (BA), treinamento nos EUA para interpretar os números dos tubos para conhecer a sua seqüência de montagem
- ◆ **Anos 50**, Cubatão, primeiros manuais de manutenção programada, em português; fundação do Cenpes, no Rio
- ◆ **Anos 60**, projeto e execução das paradas para troca de equipamentos vitais, nas refinarias de Mataripe, Cubatão, Duque de Caxias e Canoas
- ◆ **Anos 70**, detalhamento dos projetos das refinarias de segunda geração (Paulínia, São José dos Pinhais e Belo Horizonte), e completo domínio da montagem, do controle de qualidade, e da operação; início dos programas de redução de custo do refino e busca de eficácia
- ◆ **Anos 80**, exercício do primeiro ciclo completo de engenharia na refinaria de São José dos Campos, e reconversão total da unidade de Belo Horizonte para produzir essencialmente óleo diesel
- ◆ **Anos 90**, transformação das maiores refinarias para processarem óleo pesado da Bacia de Campos



## *O caminho percorrido*

- ◆ Década atual, custo do refino no Brasil buscando o “benchmark” mundial (US\$ 2,29 por barril Br e US\$ 1,73 no exterior - dados de 2006 Petrobrás)
- ◆ Meio século de aquisição contínua de conhecimento
- ◆ Quem domina o ciclo completo assume posto na comunidade das organizações de classe mundial
- ◆ Exemplos diversos (hidroelétricas, petróleo, aeronaves, sw para bancos, sw para tráfego aéreo, sistemas militares, etanol)

**Fato-chave: O Brasil conseguiu se apropriar do ciclo completo da engenharia em várias especialidades, mas o Governo abandonou o combate com a crise em meados dos anos 80**



## *O caso EUA*

Como os EUA adotaram soluções convergentes nos seus projetos estratégicos

A situação no imediato pós-guerra:

- ◆ 1945, tempos de bonança, captura das instalações de produção das bombas V-1 e V-2 pelo Exército; base para a pesquisa espacial
- ◆ Após dez anos, projetos paralelos: Viking-Vanguard (Marinha), Jupiter (Exército), Atlas, Titan e Minuteman (Força Aérea); todos derivados da V-2 e dependentes da equipe de Von Braun
- ◆ 1954, Rand Corporation recomenda programa de racionalização (repartição das tarefas):
  - Marinha, toda pesquisa de foguetes de combustível sólido (destinados a submarinos estratégicos)
  - Exército, mísseis de curto alcance
  - Força Aérea, pesquisa balística

A recomendação se transformou numa ordem do governo Eisenhower...  
...mas nada tinha sido mudado até fins de 1957



## *O caso EUA*

**Crise de Confiança:**

**1957, Sputnik desencadeia a maior crise da história norte-americana desde a guerra civil**

**Antes do final de 1958, o sistema de pesquisa em áreas críticas do conhecimento estava completamente feito**

**Desde então, se articula em dois eixos:**

- ◆ **Mitre Corporation**
- ◆ **NASA**





# *O caso EUA*

## Mitre Corporation

Sem finalidade lucrativa, derivada da aquisição pelo Departamento de Defesa, em novembro de 1957, do Lincoln Laboratory, do MIT; transferido de Cambridge para Washington

Revisou o programa espacial; detém o monopólio da pesquisa em três áreas decisivas para a aquisição do Conhecimento:

Departamento da Defesa

Serviço da Receita Federal (IRS)

- ◆ Agência da Aviação Civil (FAA), com responsabilidade de desenvolver os sistemas de controle do tráfego aéreo para aviação comercial

6.000 pesquisadores, concepção e especificação dos projetos sensíveis nas três áreas, prepara editais para contratação da execução; julga as concorrências; exerce monopólio pela administração em caráter exclusivo dos fundos federais constituídos para a pesquisa nas áreas designadas; competir por contratos de detalhamento de projetos fora dos EUA



# *O caso EUA*

## Nasa

Autarquia, 1958, herdou todos os projetos de pesquisa espacial; programas concorrentes duraram ainda três anos

1961, Casa Branca lança o programa Apollo (homem na Lua antes do fim da década); programas rivais perdem verbas e progressivamente são sepultados

Primeiro estágio dos foguetes do Projeto Apollo, assim como a frota atual de “space shuttles”, são evoluções do original Júpiter, descendente direto da V-2 de Von Braun

A Nasa concebeu e realizou programa completamente novo, partindo do zero no conceito dos veículos espaciais, seus materiais e conteúdos, todo recrutamento e treinamento do pessoal de vôo, sistemas de navegação, tecnologia da informação, etc

Fato-chave: Os Estados Unidos somente romperam o impasse da concorrência interna sob o choque do satélite russo. Desde então, o Estado tomou as rédeas da pesquisa em áreas críticas e mantém rígido controle e coordenação das ações nos segmentos considerados estratégicos



# *O Brasil*

## Opções para restaurar uma visão de longo prazo na pesquisa de cunho estratégico no Brasil

- ◆ **Projetos sob a bandeira do 3C - Ciclo Completo do Conhecimento**
  - Tarefa demorada, dispendiosa, porém “definitiva” (exemplos)
  
- ◆ **Importância do “software” na independência tecnológica**
  - Idéias/conhecimento num novo produto é a componente mais nobre
  - Off Set “on the job” (participação com compromisso contratual)
  - Sem esse processo, vulnerabilidade nas etapas seguintes
  
- ◆ **“Hardware” importado pode ser dominado**
  - Não existe caixa-preta em materiais (investimento em materiais)
  - Exceto aquelas protegidas por “software” (caso típico na Defesa)



## *O Real Desafio; não é capacitação...*

- ◆ Novas oportunidades pedem novos desenhos para não repetir o passado
- ◆ Estratégia de país
- ◆ Foco do Estado: estruturante
- ◆ Sincronia nos esforços das diferentes cadeias financeiras, produtivas, públicas e privadas
- ◆ “Comprar Brasil”, com estratégia definida



*Obrigado!*