

Disseminando idéias

Fernando Galembeck

Instituto de Química da Unicamp

Academia Brasileira de Ciências

Instituto do Milênio de Materiais Complexos

Uma crise na educação científica

- Resultados de avaliações internacionais
 - Matemática e ciências: PISA, TIMM
- Mau desempenho dos estudantes brasileiros
 - Último lugar, em uma classe própria
- Reação do público, imprensa, governos
 - Pequena, oportunista, partidarizada
- Iniciativas do Inter-Academy Panel, IANAS

Era esperado?

- Prêmios em Olimpíadas
- Crescimento da atividade científica no Brasil (1,4%)
- Realizações recentes em C&T&I
 - Álcool combustível compete com petróleo a US\$22/barril
 - Petróleo em água profundas
 - Indústria aeronáutica (4 B US\$)
 - Agronegócio imbatível (soja, eucalipto...)

Centros de Ciências

- Começaram em 1980
- Hoje: 100 centros e uma associação nacional
- Contribuição: materiais, capacitação
- Impacto insuficiente perante as necessidades

Crise, sem surpresas

- Baixa cobertura da educação fundamental durante o século 20
 - Elitização do que deveria ser universal
- Cobertura universal foi atingida apenas em 2000
- Treinamento de professores é um grande problema
- Ensino de ciências começa apenas na quarta série
- A educação científica precoce ainda é uma idéia nova

Ação

- Programas de ensino baseados na indagação e nas atividades dos alunos
- Várias iniciativas: Unesco, universidades...
- Múltiplos esforços espalhados
- Decisões do IAP e de outras academias nacionais
- A Academia Brasileira apoia os programas “Mão na Massa”

Crescimento

- O alvo: 35 milhões de estudantes
- Atividades apoiadas no “La Main à la Pâte”
- Em 2001, uma missão de 12 professores teve 4 meses de treinamento na França
- O treinamento no Brasil começou em julho de 2001
 - Em São Paulo, módulo sobre *Água*

Lamap em São Paulo

	Professores e coordenadores	Escolas	Crianças
Fase I - Implantação Julho a Dezembro de 2001	60	3	1 940
Fase II - Expansão 2002	500	28	18 500
Fase III – Expansão 2003/ 2004	1 600/ 1860	102 / 115	60 000 / 70 000

No Rio de Janeiro

- Programa associado ao curso de Pós-Graduação da Fiocruz
- Desde agosto de 2001: desenvolvimento de estratégias e materiais
- Objetivo para 2004: 18 municípios, 29 escolas and 156 classes

Em São Carlos

	Professores	Escolas	Estudantes	Propagadores/ cidades
2001	47	08	1134	
2002	92	44	2950	05 / 02
2003	254	73	6469	12 / 05

Como acelerar o processo?

- Engajamento de autoridades (federais, estaduais e municipais)
- Em 27 de maio: audiência pública na Câmara dos Deputados
- Em 9 de novembro: conferência em Brasília
- Proposta de um pacto nacional
 - Superando os interesses partidários e grupais

Resultados notáveis

- **Crianças de classes especiais**
- **Estímulo para atividades físicas**
- **Estimulação sensorial**
- **Atividades conjuntas entre classes *especiais e regulares***

Atividades com crianças com necessidades especiais



III Encontro Latino-Americano do “Mão na Massa”

S. Paulo/Abril/2004

- Apresentações de 12 grupos no Brasil
- Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Paraguai, Uruguai
- Conferencistas: Pierre Léna e Eduardo M Krieger sobre “O ensino de ciências e o acesso à cidadania”

Relatos de professores

- “Se eu faço um experimento com um termômetro, tenho de explicar medidas. Consigo reunir ciências e matemática.”
- “...isso me leva a consultar livros e a Internet...”
- “...valorizo a observação como uma forma de aprendizagem...”

Ebulição da água



Preparando soluções



Mais relatos

- *...a redação espontânea era muito rica. Textos não-identificados eram afixados e corrigidos pelas crianças...*
- *...quando as crianças escrevem, podemos observar sua redação...*
- *...durante os projetos das classes podemos diagnosticar sua capacidade de redação, de compreensão e de comunicação oral...*

Relatórios



Um modelo: “meme”

- Um replicante cultural
- Analogia: gene
- Características
 - São hábitos, modos de pensar, comportamentos, gostos, modelos
 - *Podem* ser benéficos ou prejudiciais aos que os expressam
 - A principal lógica: propagação

Susan Blackmore, The Meme Machine, OUP 1999

Educação Científica

- O método
 - Experimentação, modelos, verificação
- Informação: fatos
 - Uma visão do mundo
- Crítica, mudança, incertezas
- Ética
 - Impactos da inovação: ambiente, emprego, qualidade de vida
- Tomada de decisões baseada na melhor informação científica existente

Mememes, Fama e Poder

- **Fama** *pode* ser um agente propagador de memes
- Mas a propagação também ocorre sem fama
 - **Espinoza**: livros publicados por um editor inexistente, **sem** autor declarado, túmulo desconhecido
 - **Descartes**: “aquele que se escondeu bem viveu bem”
- Erich Fromm e as “grandes imposturas”
 - O maior obstáculo   aprendizagem da *arte de viver*

Professores e jornalistas

- Informam e formam (*ou melhor...*)
- Servem a estruturas de poder
 - Democráticas ou não
 - Voltadas para o bem comum ou não
- Mobilizam pessoas
 - A história “dos líderes” é realizada por milhões de pessoas
- A ciência é hoje um empreendimento que depende de milhões (de pessoas)

Jornalismo científico

Pode assumir vários papéis:

- O *jornalismo* **francelino**
 - a sinopse na mesa de Geisel
- O jornalismo **capacitador**
- Construção de opiniões
- **Construção de cidadania**
 - Difundir os impactos mútuos da ciência e sociedade
- Difusão do raciocínio crítico
 - **A dúvida é o método.** Os que não tem dúvidas são picaretas, não cientistas

Ética no Jornalismo Científico?

- É fraca. Começa pela ética nos créditos (*a moeda mais valorizada pelos cientistas*)

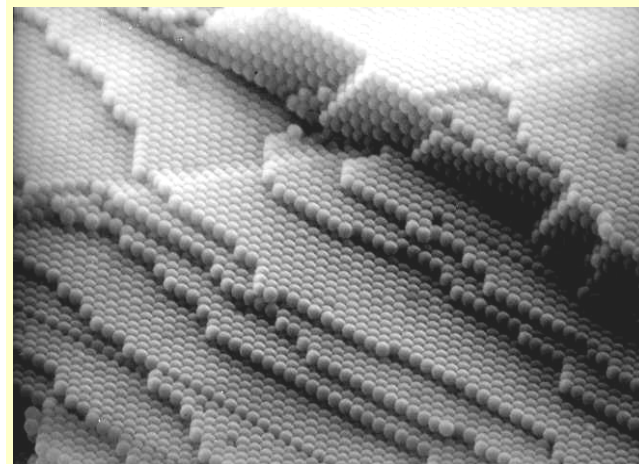
AGÊNCIA FAPESP Agência de Notícias da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo 23/10/2004

Nanotecnologia, sociedade e meio ambiente
22/10/2004

Agência FAPESP - O dito popular mineiro estampado no cartaz do 1º Seminário Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente, realizado esta semana na Universidade de São Paulo (USP), ajuda a



Para os cientistas sociais, é importante que sejam analisados os impactos negativos e positivos da nanotecnologia
(foto:MCT)



André H. Cardoso et al.,
Colloids and Surfaces A
181 (2001) 49-55.

<http://www.mct.gov.br/temas/nano/>

Ética (II): sempre as mesmas fontes?

- Não é possível diversificar fontes?
- Não há outras fontes?
- Interessa prestigiar algumas fontes e omitir outras?
 - *Quid prodest?*
 - Construção de “autoridades”

Impacto em políticas públicas (I)

- Um fiasco: a reserva de mercado de informática
 - Quem inventou?
 - Um comitê assessor do CNPq?
 - Quem pagou?
 - Quem roubou?
 - Quem ganhou?
 - Quem perdeu?

Políticas públicas (II)

- Outro fiasco: microeletrônica
- Um dos dois maiores setores industriais, no mundo (disputa com o setor químico)
- No Brasil: três (!!!) fábricas de semicondutores
- Oferece poucos empregos
- “Perdemos o bonde (ou o trem, avião, carro de boi...)”
 - ...mas a Irlanda e a Costa Rica não perderam!!

Políticas públicas (III)

Resultado dos fiascos

- O que se diz: “Não há atividade de pesquisa nas empresas brasileiras”
- A verdade: **não há empresas**, em alguns setores
 - Hewlett-Packard, IBM, Samsung, Matsushita, Honeywell, **não tem patentes em nanotecnologia no Brasil**

Entretanto, há um grande número de pesquisadores em semicondutores

- Para quê?
 - Gerando conhecimentos que vão enriquecer outros
 - Exportando gente (capital humano)

Políticas públicas (IV): **um sucesso**

- **PADCT: Sub-programa de Química e Engenharia Química.**
 - **1984-presente, equivalente a ca. US\$ 0,6 bilhão.**
 - **Programa **descentralizado** (vs. *CBPQ*).**
 - **Baseado no fomento competitivo dos participantes qualificados.**
- **Resultados**
 - **O maior crescimento de produção científica no Brasil (7x, 1981-1998)**
 - **O setor químico brasileiro prospera, depois de superar a abertura econômica**
 - **>US\$50 Bilhões/ano (2004)**
 - **gera tecnologias próprias**
 - **grandes empresas de capital nacional**
 - **empregos para doutores!**

No Brasil, sabemos fazer programas

- **PADCT**: Todas as áreas verticais apoiaram áreas em que hoje o Brasil tem ***grandes empresas de capital nacional, geradoras de tecnologia e competitivas - ou líderes - globalmente.***
- **Proálcool**: O Brasil é o *único* país do mundo que hoje produz combustível de biomassa a preço competitivo com o do petróleo.

O Proálcool é um sucesso, ou fracasso?

- Sucesso sem paralelo, único e inigualado, no mundo todo
- Em grande parte, devido à atividade de inovação em empresas
 - que a mídia e o governo ainda não reconheceram
- **A maior “barriga” do jornalismo científico brasileiro**
 - O álcool brasileiro compete com o petróleo a US\$22/barril, sem subsídios
 - baseado em ciência e tecnologia intensivas (e não em sol, terra e trabalho escravo)
 - 1970: 1 variedade de cana (NA)
 - 2004: 500 variedades de cana

Evitando a próxima “barriga”

- Pautar a **educação científica precoce**
 - *ensino de ciências desde a pré-escola*
 - *baseado na indagação*
- Sólida fundamentação científica
- Concretizada em vários países e contextos sociais
- Melhora até a aprendizagem de **língua e matemática**
- Promove a **inclusão social**

Hoje: Nanotecnologia

- Onde se faz?
- Quem produz?
- Quais são os seus prováveis impactos sociais, científicos e econômicos?
- O Brasil vai “perder o bonde”?
- Quais são os conceitos importantes?
- Que competências precisamos cultivar (ensinar, formar, difundir, capacitar)?

Nos jornais

- “O governo deveria **concentrar** os recursos em um Centro de Referência”
- “O MCT vai distribuir migalhas entre centenas de pesquisadores”
- “A indústria **ainda** vai se envolver com nanotecnologia”
- É preciso concentrarmos os recursos para “não perder o bonde”

Atividade Prospectiva em Nanotecnologia

Análise da Produção Científica e Tecnológica em Nanotecnologia
(1994-março/2004)

OS FATOS

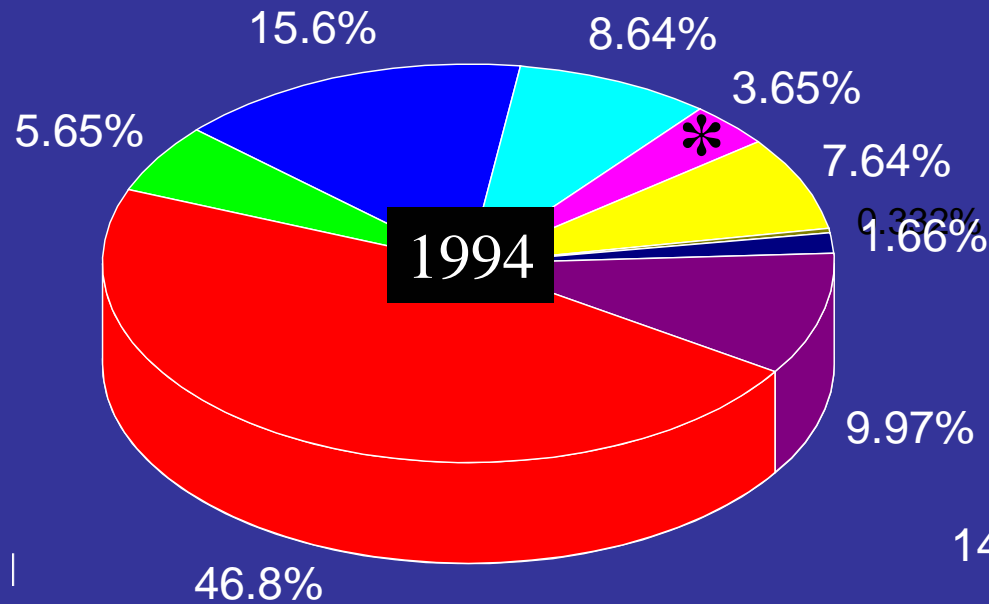
Executor: Oswaldo Luiz Alves

Laboratório de Química do Estado Sólido – LQES
Instituto de Química da UNICAMP

- Existe nanotecnologia no Brasil?
- Está crescendo?

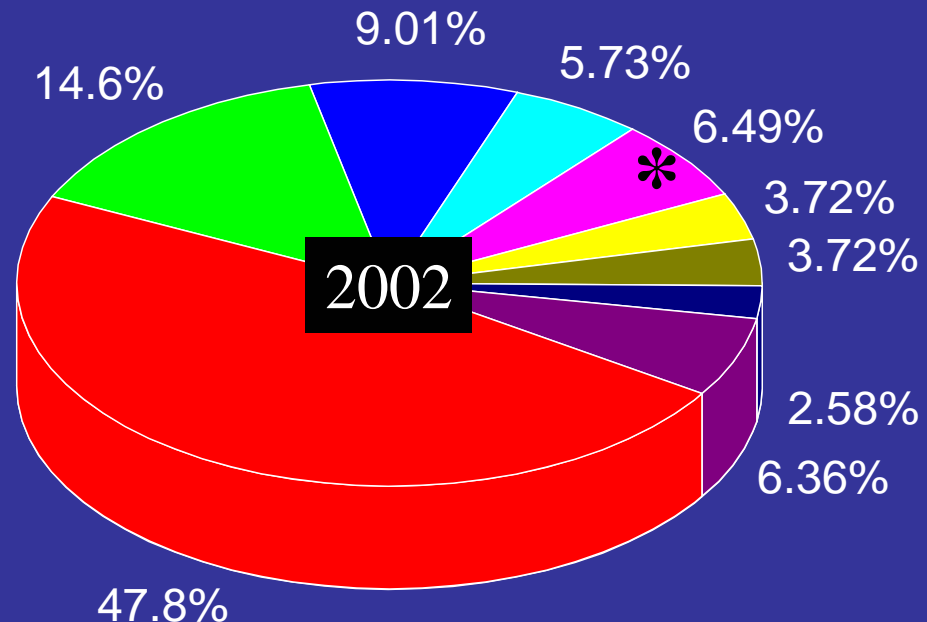
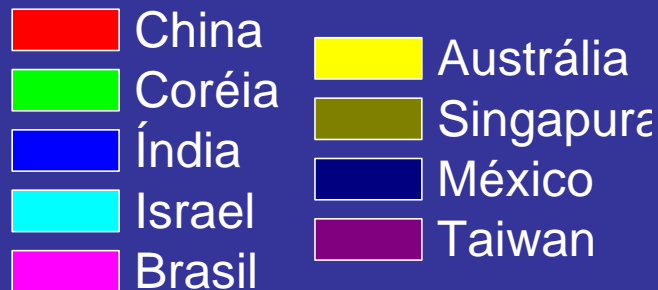
Atividade Prospectiva em Nanotecnologia

Evolução Histórica dos Países-Competidores



1.78 x

1994 → 301 artigos
2002 → 4573 artigos













- Quais são os grandes produtores de nanotecnologia no Brasil?

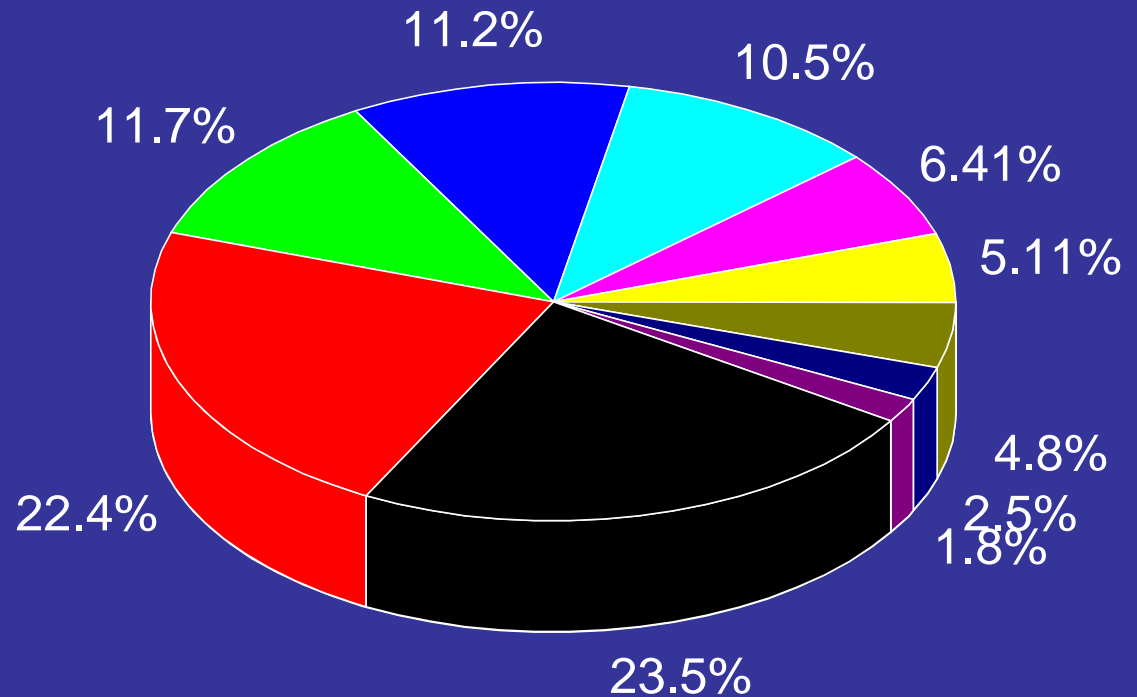
Atividade Prospectiva em Nanotecnologia

Detalhamento da Situação Brasileira

Instituição

Número de
Artigos com
Termos Top

USP		92
UNICAMP		88
UFSCar		46
UFMG		44
UnB		41
UFC		25
PUC-Rio		20
LNLS		19
CBPF		10
UNESP		7



- Quais são as instituições líderes por tema?

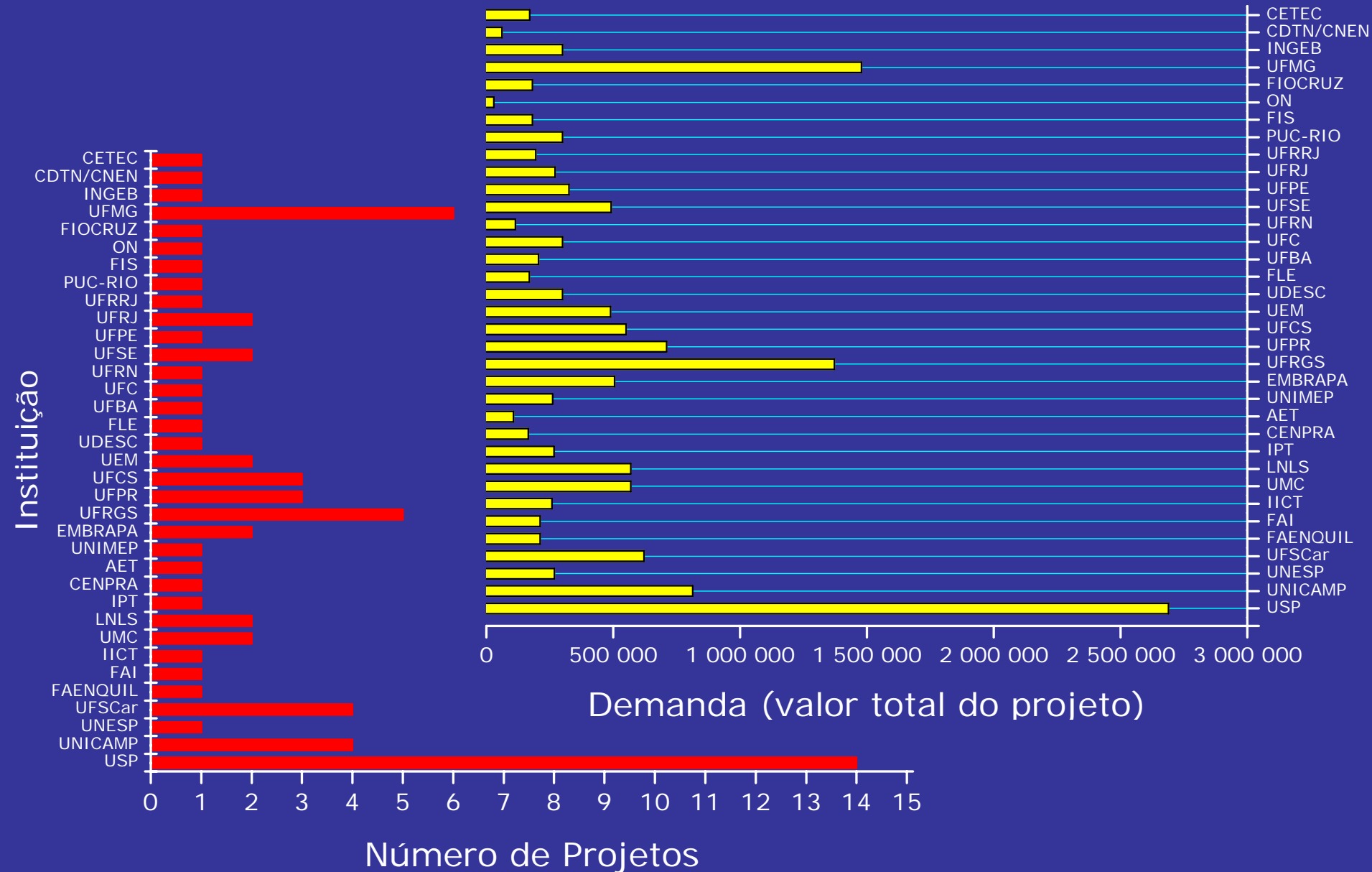
Tendências da Situação Brasileira

Atores por Tema Principal

- Quantum-dots : USP, UNICAMP
- Nanoparticles : UNB, USP
- Nanocrystals : UNICAMP, USP
- Nanotubes : UFMG, UFC
- Nanomaterials : USP, UNICAMP
- Nanostructures : UFSCAR, USP
- Quantum-wires : USP, UNICAMP

- **A indústria participa?**

Distribuição de Número de Projetos e da Demanda por Instituição



Contribuições possíveis do jornalismo científico

- O que os estudantes devem aprender?
- O que os técnicos e profissionais devem aprender?
- Onde o aprendizado será utilizado?
- Quais são as perspectivas positivas e as ameaças?
- Onde a sociedade pode ganhar ou perder?
- ***Desmistificar, desmitificar***

CONCLUINDO

- O jornalismo científico tem um papel fundamental na educação científica
 - das crianças e jovens
 - de todos os cidadãos
- Poderá desempenhar um papel central desde que
 - ...pratique uma ética do bem comum
 - nem grupal, nem partidária
 - ...se capacite continuamente
 - científica e jornalisticamente
 - ...trate de todas as interfaces da ciência com a sociedade