

# Alquimia no século XXI: *ciência, riqueza e bem-estar*

Fernando Galembeck

*Instituto de Química da Unicamp*

*Instituto do Milênio de Materiais Complexos*

# Sinopse

- Alquimia, hoje e então
- Um novo produto industrial
  - Um Brasil inovador

# Alquimia, 2006

- Alunos realizam experimento em laboratório e testam hipóteses.
- De fato, introdução ao método científico
- <http://serendip.brynmawr.edu/> em 26/8/06



## INTRODUCTION TO ALCHEMY

### PRE LAB DISCUSSION

Alchemy preceded modern chemistry. It began in Egypt, Persia, and Mesopotamia. There are records of alchemists in Alexandria around 300 BC. From there it spread to India, China and to Europe. Alchemists made many important discoveries and developed equipment and procedures that we still use today. They contributed to metallurgy, dyeing, glass making, and medicine. Their work advanced our knowledge of the physical world.

In the Middle Ages, court alchemists worked to *transmute* base metals into gold to provide wealth for their sponsors. They often conducted their experiments in secret and kept their records using symbols to represent chemical ingredients. As a result of this, alchemy is often thought of as mysticism, magic, or fraud.

=====

**OBJECTIVES:** Like the alchemists, our objective is to make gold from *base* metals.

**CHEMICALS/EQUIPMENT:** Bunsen burner, tongs, evaporating dish or beaker, ring, ring stand, penny, drain cleaner [lye-NaOH or KOH], hot dipped galvanized nails [zinc], water

\*\*\*\*\*

### PART I

First attempt at Transmutation

### PROCEDURE:

1. Place the drain cleaner in a beaker or evaporating dish to a depth of about one inch.
2. Add several hot dipped galvanized nails.



# UNIVERSITY OF BRISTOL SCHOOL OF CHEMISTRY

## ALCHEMY

[Home](#) [Flash Site](#) [Famous Alchemists](#) [History](#) [Modern](#) [Spiritual](#) [Stellar](#)  
[Download](#) [Links](#) [Contact](#) [Credits](#)

HOME

FLASH

FAMOUS

HISTORY

MODERN

SPIRITUAL

STELLAR

### *Modern Alchemy*

#### **Nuclear Reactions**

Radioactivity is the key to today's alchemy. What happens in a nuclear reactor? Uranium is transmuted into plutonium, caesium, strontium, barium, iodine, krypton and xenon, to name but a few elements, through various radioactive processes.

Such nuclear reactions are used to make smoke detectors, technetium-99 for medical diagnosis, and for the production of plutonium-239 - the isotope of plutonium used in nuclear weapons.

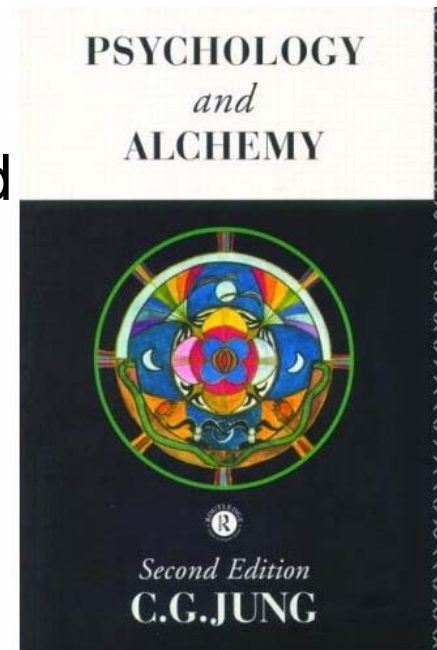


Transmutação: da  
alquimia à física  
nuclear



# Promessas da alquimia

- Conhecimento (restrito)
- Riqueza, saúde, bem estar (restritos)
- Aperfeiçoamento pessoal
  - Alchemy is central to Jung's hypothesis of the collective unconscious... Jung reminds us of the dual nature of alchemy, comprising both the **chemical process** and a **parallel mystical component**. He also discusses the seemingly deliberate mystification of the alchemists.



# Também, até hoje: picaretagem sem limites

- The heart of the **gold replication system** is a pair of molecular matrix matter replicators. A sophisticated **quantum geometry transformational matrix field is used to modify the matter stream to conform to a digitally stored molecular pattern matrix**. If you are a bank institution, credit line option can be discussed. Weight: 10,000 lbs approx; Floor space: 10' x 6' x 7.5' Tall; Electrical 110/220v 3ph 60hz; Control: Molecular Matrix. Includes **Raw Material Dematerialization Module**, Optical Interface Module, Replication Probe Chamber, High Precision Optical Laser, LCD Operational Monitor, Manuals and Schematics."

<http://cgi.ebay.com/ws/eBayISAPI.dll?ViewItem&category=15154&item=4991089746&rd=1> . (já removido)

# Alquimia na Modernidade

- “the alchemist is a seeker of gold, driven by personal profit”
- Inovação: pesquisadores trabalhando em busca de novos produtos e processos, criadores de riqueza, poder de decisão, empregos e bem-estar coletivo
- cadeias produtivas alimentadas continuamente pelo novo conhecimento

# Modernidade da Alquimia: experimentação e serendipitia

- Francis Bacon (1561-1626) compared alchemists to a father, who on his deathbed told **his lazy sons of a sum of money** hidden in his garden.
  - After his death they **began digging** in hopes of finding the treasure.
  - They didn't find any, because in truth **there was none to be found**, yet they enriched themselves with a large **crop that they inadvertent plowing** made possible.



# Meissen Chymistry

- **Modern chemists**, screaming to high heaven that they have nothing to do with alchemy, **have fulfilled the alchemist's dream** — transmuting **sickness into health** and, with superb ingenuity, **changing mud** (the raw materials of organic synthesis) **into gold** (what pharmaceutical companies sell).
- Roald Hoffmann, American Scientist 92 (2004) 312
  - <http://www.americanscientist.org/template/AssetDetail/assetid/34141?&print=yes>

# Fabricação de porcelana, segundo Marco Polo

- [In the city of Tin-gui ...] cups or bowls and dishes of porcelain-ware are manufactured. The process was explained to be as follows.
  - They collect a certain kind of earth, as it were, from a mine, and laying it in a great heap, **suffer it to be exposed to the wind, the rain, and the sun, for thirty or forty years, during which time it is never disturbed.**
  - **By this it becomes refined and fit for being wrought** into the vessels above mentioned.
  - Such colours as may be thought proper are then laid on, and the ware is afterwards baked in ovens or furnaces.



Figure 1. The subject of this undated portrait is presumed to be the alchemist J. F. Böttger. The painter is unknown. From the Bavarian National Museum. Photograph reprinted from Krätz, 1990.

# Porcelana: Produto da Química ou da Alquimia?

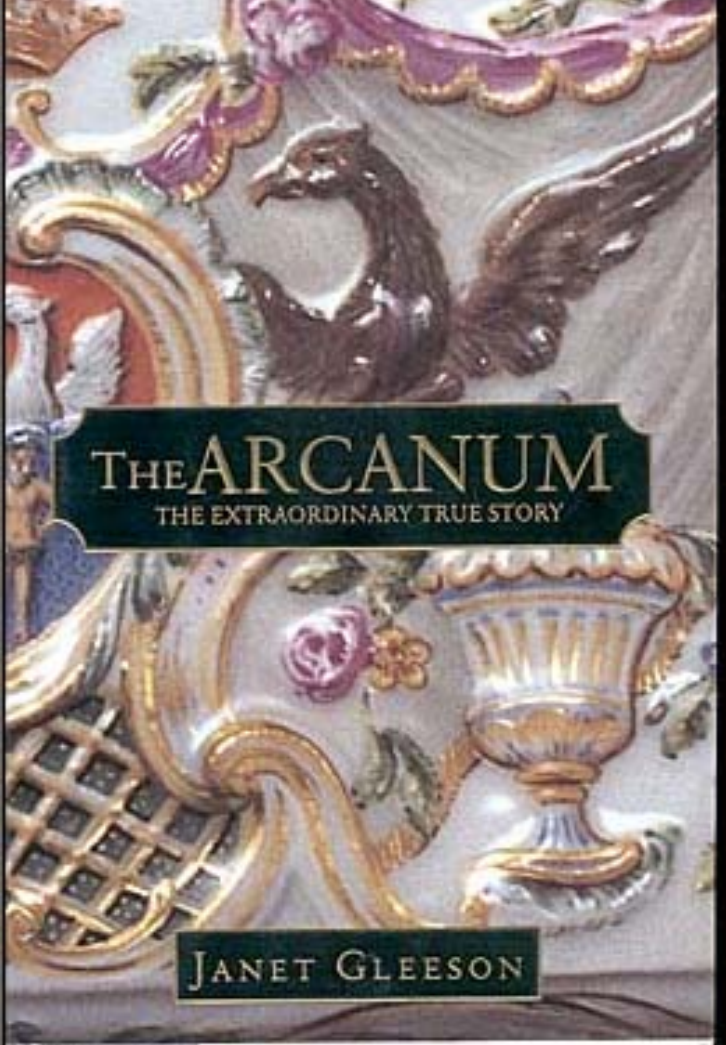
- I (Roald Hoffmann) wonder if it could have been done without the underlying alchemical imperative. One could make stoneware and glass, use them in everyday life.
- But anyone who has held a fine Song or Koryo vessel in one's hands, rotated it, followed the fine crackle, I think feels that **porcelain is something more. It is sublime.**
- To aspire to transform mere clay into that refined essence that catches light and begs to be held as no other ceramic **does—that vision takes more than laboratory skill.**
- **The synthesis (I have to call it that) of porcelain demands faith in the possibility of transformation and a conviction that nature can be improved.**

# Porcelanas de Meissen



Figure 4. Two early pieces from Meissen: a vase (*left*) made during the late 1720s, demonstrating Asian artistic themes (from the Museum Bredius, The Hague) and a 1741 figurine (*right*) by J. J. Kaendler, depicting a Freemason apprentice receiving instruction from a master (from the Grand East of the Netherlands, The Hague). Note the globe the two figures are examining. Photographs courtesy of Museum Bredius and the Grand East of the Netherlands.





**The Arcanum : The  
Extraordinary True  
Story by Janet Gleeson,**  
Warner Books NY, 1999

- Como manter segredo?
  - Aprisionando os pesquisadores e trabalhadores.
- Hoje, podemos optar entre **segredo** e **patente**
  - A patente é uma reserva de mercado concedida pelo Estado ao indivíduo em troca da revelação de conhecimento novo.
  - O segredo só garante proteção enquanto for segredo.



# Alquimia e os pigmentos brancos

- The **albedo** or "whitening" was seen by many alchemists as the climax of their work. As Jung put it: "From the darkness of the unconscious comes the light of illumination, the *albedo*."
- It is a time of cleansing, purifying, sifting and sorting; a bit like wiping away the muck that prevents clear-sightedness.

<http://alch3my.tribe.net/>

- Alquimia, hoje e então
- Um novo produto industrial
  - Um Brasil inovador

# Pigmentos brancos, 2007

- Um único pigmento branco domina o mercado mundial: o óxido de titânio.
- Um pigmento branco é uma substância capaz de (retro) espalhar a luz com grande eficiência.
- Isso exige
  - gradientes elevados de índice de refração
  - tamanhos de partículas (ou de domínios) apropriados
  - teoria de Mie
    - “a última grande teoria pré-quântica, da matéria”, amplamente ignorada.

# Significado

- Um mercado de US\$ 5 bilhões/ano
  - ...crescendo 5% ao ano.
- Mega-investimentos para instalar novas plantas
  - DuPont anunciou em 2006 uma nova planta, investimento de US\$ 1 bilhão
  - ...na China, para o mercado interno.
- Há alternativas ao óxido de titânio?
  - no passado: alvaiade de chumbo, “branco de arrebiques”
  - no presente: nanoestruturas de polímeros (Rohpaque), de fosfato de alumínio.

# Fosfatos de alumínio são materiais versáteis

- Cristalinos ou amorfos
- Muitos métodos sintéticos
- Muitas propriedades diferenciadas
  - dependendo do método sintético
- Partículas, fibras, cristais, filmes
- Partículas são usadas como
  - suporte de catalisador
  - adjuvantes na fabricação de vacinas
  - medicamentos anti-ácidos
  - aditivos de tintas anti-corrosivas

# Podemos fazer um pigmento branco de fosfato de alumínio?

- **Sim, pigmento branco baseado na formação de partículas com vazios (ocas).**
- **Os vazios podem ser:**
  - **preformados**
  - **formados durante a secagem da tinta**
  - **uma propriedade emergente**
  - **o resultado de um raro processo de formação de nano-estruturas auto-organizadas.**



# Pigmento branco de fosfato de alumínio

- **Partículas brancas, com poros fechados**
  - Biphor, um novo pigmento branco
  - Criado, **patenteado** e publicado na Unicamp, nos anos 90
    - poster premiado na ICSCS em Compiègne, 1991
    - contrato com a Serrana de Mineração, em 1995
  - Lançado pela Bunge Fertilizantes no Congresso da Abrafati em 9/2005, [www.biphorpigments.com](http://www.biphorpigments.com)
  - Apresentação na International Coatings Expo (New Orleans) em 11/2006
  - Apresentação em Nuremberg, 2007

# Base científica

- Beppu MM, Lima ECDO, Galembeck F.; Aluminum phosphate particles containing closed pores. Preparation, characterization, and use as a White pigment; JOURNAL OF COLLOID AND INTERFACE SCIENCE, 1996, 178 (1): 93-103.
- Lima ECD, Beppu MM, Galembeck F, Valente JF, Soares DM.; Non-crystalline aluminum polyphosphates: Preparation and properties; JOURNAL OF BRAZILIAN CHEMICAL SOCIETY, 1996, 7 (3): 209-215.
- Lima ECD, Beppu MM, Galembeck F.; Nanosized particles of aluminum polyphosphate; LANGMUIR, 1996, 12 (7): 1701-1703.
- Beppu MM, Lima ECD, Sassaki RM, Galembeck F.; Self-opacifying aluminum phosphate particles for paint film pigmentation; JOURNAL OF COATINGS TECHNOLOGY, 1997, 69 (867): 81-88.
- De Souza EF, Bezerra CC, Galembeck F.; Bicontinuous networks made of polyphosphates and of thermoplastic polymers; POLYMER, 1997, 38 (26): 6285-6293.

- Monteiro VAD, de Souza EF, de Azevedo MMM, Galembeck F.; Aluminum polyphosphate nanoparticles: Preparation, particle size determination and microchemistry; JOURNAL OF COLLOID AND INTERFACE SCIENCE, 1999, 217 (2): 237-248.
- De Souza EF, da Silva MDCVM, Galembeck F.; Improved latex film-glass adhesion under wet environments by using an aluminum polyphosphate filler; JOURNAL OF ADHESION SCIENCE AND TECHNOLOGY, 1999, 13 (3): 357-378.
- Azevedo MMM, Bueno MIMS, Davanzo CU, Galembeck F.; Coexistence of liquid phases in the sodium polyphosphate-chromium nitrate-water system; JOURNAL OF COLLOID AND INTERFACE SCIENCE, 2002, 248 (1): 185-193.

# Teses e dissertações

- 1990: Obtenção de Novos Materiais pelo Processo Sol-Gel; Óxidos e Fosfatos de Ferro. Doutorado, P.P. Abreu-Filho
- 1991: Obtenção e Caracterização de Metafosfatos de Alumínio: um Novo Pigmento Branco. Mestrado, Emília C.de Oliveira Lima.
- 1995: Gelificação termorreversível em soluções aquosas de polifosfato de alumínio. Doutorado, Emília C. de Oliveira Lima.
- 1996: Géis, vidros e compósitos de polifosfatos de cálcio, de ferro (III) e mistos. Mestrado, Nancy C. Masson.
- 1996: Obtenção e caracterização de fosfatos de alumínio amorfos. Mestrado, Marisa M. Beppu.
- 1998: Vítor Augusto do Rego Monteiro. Nanopartículas de polifosfato de alumínio. Mestrado, V.A. do Rego Monteiro.

# Primeiras patentes

- 1991: Processo de Obtenção de Pigmentos Brancos, PI 9104581-9. *E.C.O. Lima and F. Galembeck*
- 1994: Processo de Síntese de Partículas Ocas de Fosfato de Alumínio. PI 9400746-2. *M.M. Beppu and F. Galembeck*
- 1995: Processo de Obtenção de Partículas Ocas de um Metafosfato Duplo de Alumínio e Cálcio em Látex Poliméricos. PI 9500522-6. *E.F. de Souza and F. Galembeck*
- 1997: Processo de Síntese de Partículas de Fosfato e Polifosfatos de Ferro (III), simples duplos ou múltiplos, não-cristalinos. PI 9700586-0. *E.F. de Souza and F. Galembeck*

# Produto e processo atuais

- 2004 - Produto e Processo de Fabricação de um Pigmento Branco Baseado na Síntese de Partículas Ocas de Ortofosfato ou Polifosfato de Alumínio.  
*PI0403713-8*
- 2006 – PCT Applications: Aluminum Phosphate or Polyphosphate Particles for Use as Pigments in Paints and Method of Making Same.  
*U.S. Pat. Appl. Publ. 20060045831*

*Inventors: F. Galembeck and J. de Brito*

*Assignees: Unicamp and Bunge*

*Aguardem!*



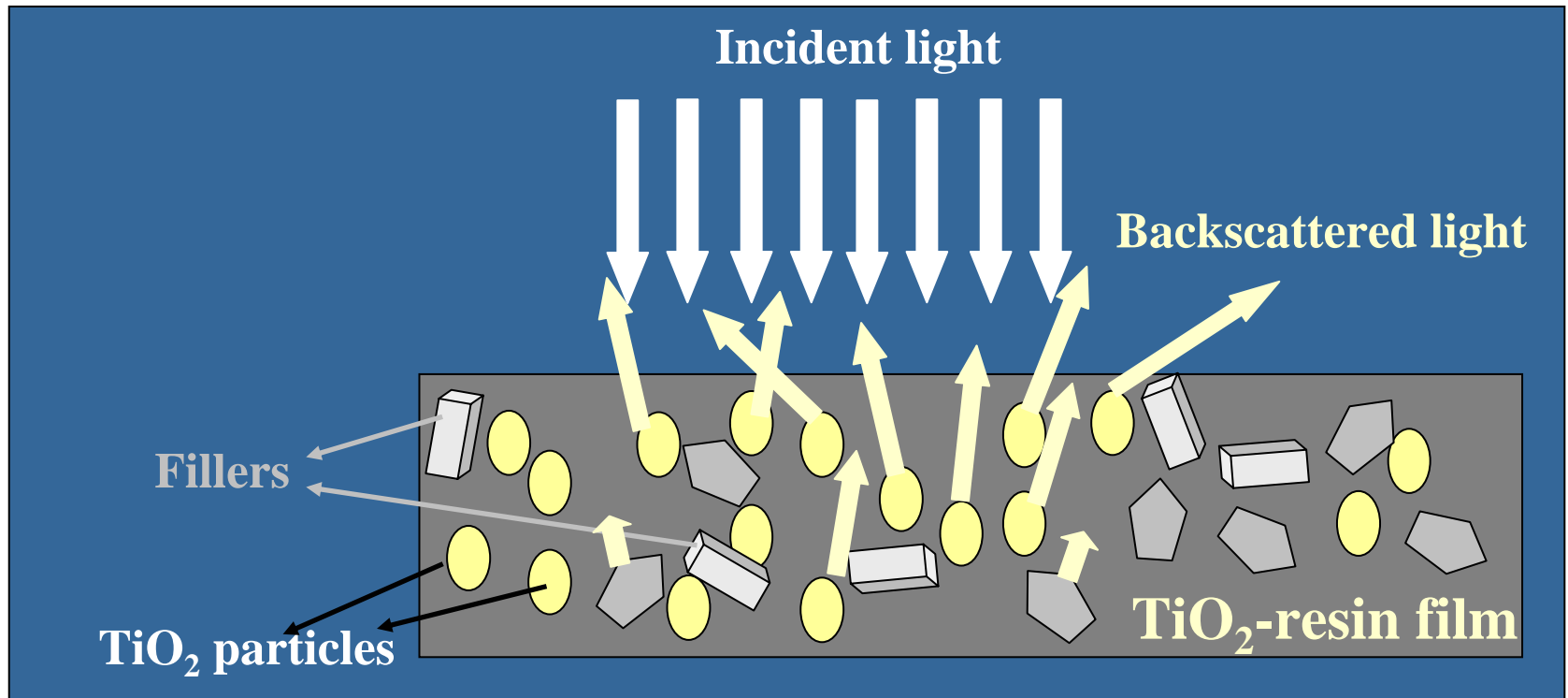
*Como funciona?*

  
**BiPHOR™**  
*The New White Pigment*



Cerveja Pilsen é amarela, mas a espuma é branca.

## *Cobertura por um filme pigmentado com $\text{TiO}_2$*

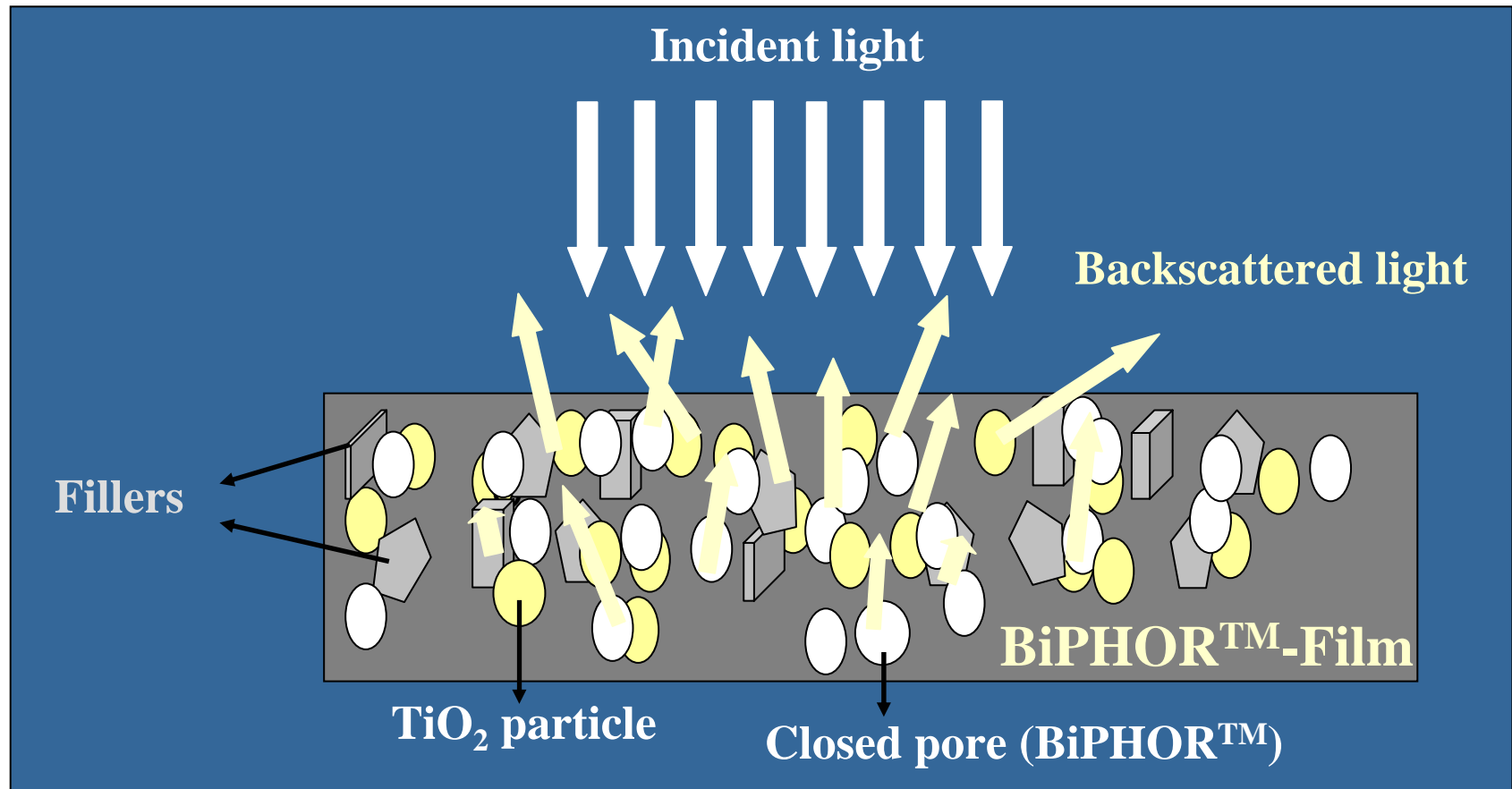


As partículas do pigmento e as cargas espalhadas no filme (retro)espalham a luz...

...devido às diferenças de índice de refração entre partículas e resina.

Problema: absorção no UV próximo

# ***Cobertura por um filme pigmentado com Biphor e $\text{TiO}_2$***

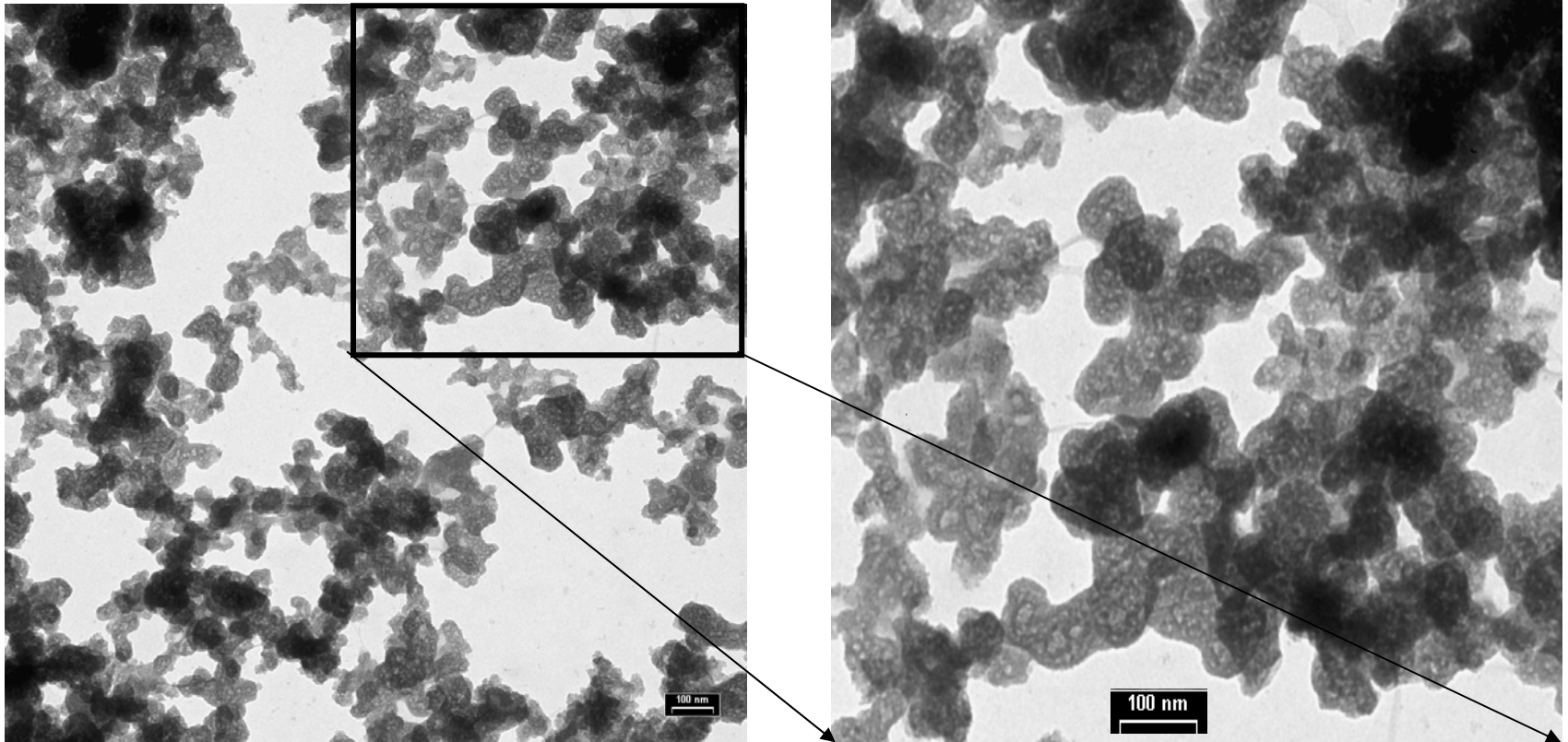


**As partículas do pigmento, as bolhinhas de ar e as cargas espalhadas no filme (retro)espalham a luz...**

**...devido às diferenças de índice de refração entre partículas, ar e resina.**

**Vantagem: ar não absorve no UV próximo**

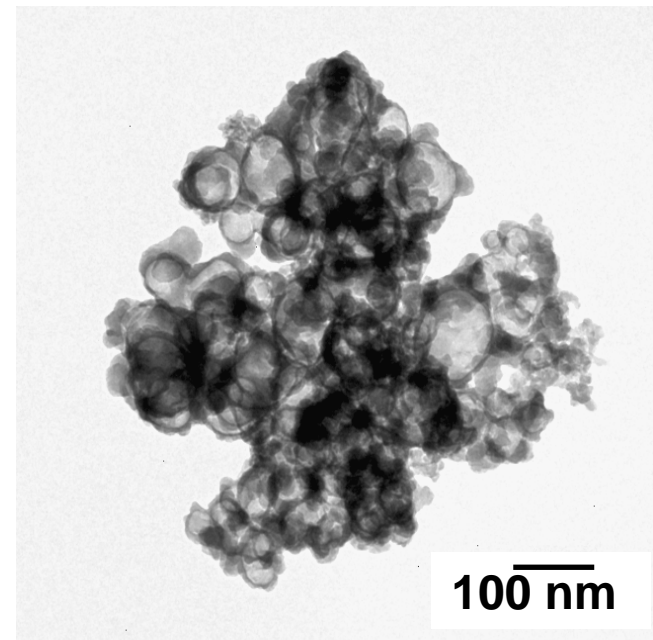
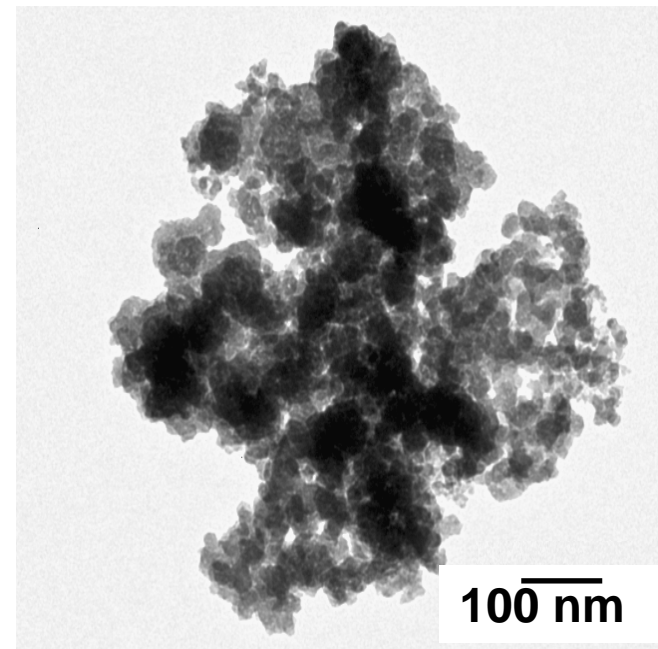
# *Microscopia eletrônica de transmissão*



*partículas com vazios (poros  
fechados)*

# Nanoestrutura de caroço-casca

- Partículas sob o feixe de elétrons perdem material do seu interior sem sofrer mudanças significativas no volume.
- Interior plástico, paredes rígidas.



# **Livre** de problemas ambientais e toxicológicos

- Passa em ensaios de ecotoxicidade (ABC Labs)
- Química úmida sob condições brandas
- Sem efluentes
- Resíduos podem ser descartados com segurança
  - compostagem

# Comparação: o novo processo da Altair (Canadá)

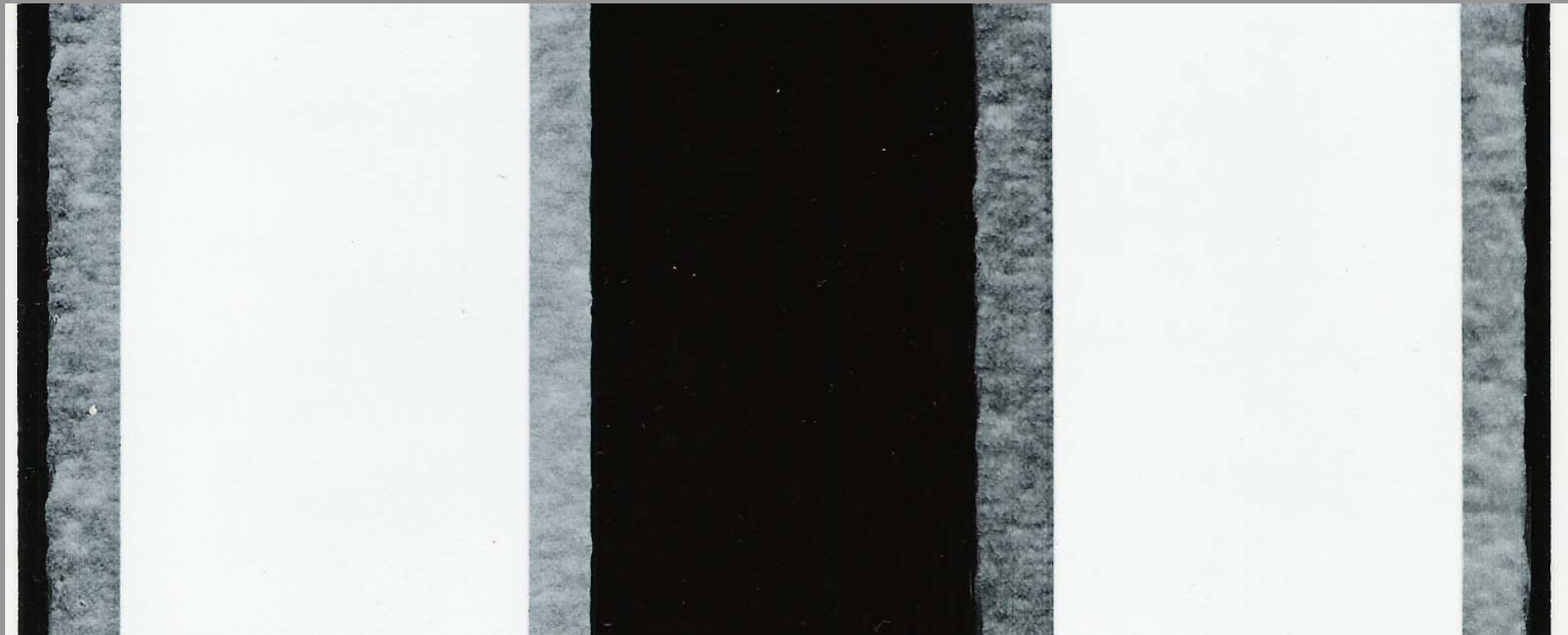
- Baseado na extração de titânio da ilmenita, com HCl
- Cristalização de impurezas (cloretos de ferro)
- Destilação de HCl
- Extração de impurezas com solvente
- Planta-piloto de 100 ton/ano
- Joint-venture com a Sherwin-Williams



# Biphor: excelente poder de cobertura

Controle: 100%  $\text{TiO}_2$

50% BiPHOR<sup>TM</sup>



<i>TEST</i>	<i>Standard Formula</i>	<i>Formula using BiPHOR™ slurry</i>
Description	100% TiO <sub>2</sub>	50% BiPHOR™ + 50% TiO <sub>2</sub>
<u>Hiding</u>		
At 9.8 m <sup>2</sup> /L (%)	92.5	92.1
At 6.6 m <sup>2</sup> /L (%)	94.4	94.5
<u>At 6.6 m<sup>2</sup>/L (%)</u>		
Reflectance (%)	90.1	90.1
Whiteness Index (%)	79	78.8
Yellowness Index (%)	4.0	4.2
Gloss - 60° (units)	2	2
Sheen - 85° (units)	1	2
<u>Washability – Reflectance Recovery</u>		
Before washing (%)	87.6	87.0
After washing (%)	54.0	53.1
Reflectance Recovery (%)	61.7	61.0

Source: DL Labs, Inc. 74 Kent Street Brooklyn, New York.

*50% BiPHOR™*

**Reologia  
vantajosa**

*controle*



# **Estágio atual**

- **Planta em Cajati: capacidade de uma tonelada por batelada.**
- **Suficiente para introduzir o produto no mercado**
  - **amostras para desenvolvimento e lotes-piloto**
- **Unidade piloto de plantas de grande porte (>100 mil toneladas/ano)**





# Outras interações com empresas

## **IQT**

Látexes catiônicos a partir de aniônicos

## **Orbys**

Nanocompósitos

8 novas parcerias com outras empresas

## **Marinha do Brasil/Radicci**

Fibra acrílica precursora de fibra de carbono para centrífugas

## **Oxiten**

Efeito do tensoativo sobre as propriedades de látex

Nanodispersões de defensivos

## **Bunge**

Biphor

60 parcerias (NDA) com outras empresas, no Brasil e no Exterior

## **Outras**

Rhodia-Ster (Mossi & Ghisolfi)

Nanocompósitos de PET, PCT

Pirelli

Isolantes para cabos de alta tensão. Produtos no mercado internacional

# Construindo o “pipeline”

- **Alunos de pós-graduação:**
  - novas metodologias, ferramentas novas, sistemas novos (vantagens comparativas)
- **Pós-docs e estagiários**
  - atividades de desenvolvimento de processos e produtos (junto com pessoal de empresas)
- **Bolsistas de iniciação**
  - exploração sistemática
    - inclusive de alto risco
- **Orientador**
  - Integração da informação, interface externa



Significado prático

EDISON



BOHR

Conteúdo de  
conhecimento

O quadrante de  
Pasteur  
(e o tributo do ex-lycéen)



- Alquimia, hoje e então
- Um novo produto industrial
  - Um Brasil inovador

# Dois países: escolha o seu

- Em um deles (segundo autoridades):
  - “Já sabemos gastar dinheiro para produzir conhecimento. Agora, precisamos aprender a usar o conhecimento para produzir riqueza.”
  - “Ainda não fazemos inovação com a nossa ciência, porque ela ainda é muito nova”
- Outro, é o líder mundial em inovação na produção de combustíveis, de fonte renovável e a preço competitivo com o do petróleo.
  - É um país competitivo na produção metal-mecânica, de equipamentos para transportes, petroquímica, de papel e celulose, siderurgia e agronegócio *baseado em inovação*.
  - Também, na tecnologia de extração de petróleo de águas profundas.

# Liderança em energia renovável

- Álcool brasileiro: um 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 demoraram muito a reconhecerem
- **A maior “barriga” do jornalismo científico brasileiro**
  - **O álcool brasileiro compete com o petróleo a US\$24/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
    - 2006: do pres. Bush aos cientistas americanos: “Por que não fazemos como no Brasil, onde se usa álcool no lugar de gasolina?”
    - 2007: o presidente dos EUA visita o Brasil para tratar do álcool
- Ignorado em discursos oficiais, na CNCTI (11/2005)

# Liderança, até quando?

- Qual é o horizonte do álcool brasileiro?
- Quais são os prováveis competidores?
- Em quanto tempo perderemos a liderança?
  - McDiarmid: 3 anos
  - Em 2006: produção de álcool de milho nos Estados Unidos supera a de álcool de cana no Brasil
- Os relógios suíços
  - Liderança global, até os anos 60
  - Hoje?

# Lembranças do país em que nasci

- Instituto Pinheiros S/A, fabricava penicilina com tecnologia própria, em 1949.
- Laboratório Paulista de Biologia, fabricava dramamina na Avenida São Luís, em 1954.
- Alcídio Abrão e Fausto Walter Lima criavam processo de produção de “yellow-cake”.
- Na Farmotécnica Ltda. a maior rentabilidade vinha dos produtos novos, em 1955.
- Remolo Ciola inovando em cromatografia de gás, na Refinaria de Petróleo União (Capuava).

# Os “gnomos” de Afonso Frederico Schmidt

- Orquima S/A
  - destilação fracionada de ácidos graxos
  - tripolifosfato de sódio e concentrados de terras-raras, de areia monazítica
  - cafeína, metilando teobromina do cacau
  - processo de fracionamento de terras raras, patenteado nos Estados Unidos
    - a patente caducou, nas mãos da CNEN
- Pawel Krumholz hostilizado pela “comunidade científica”
  - “areia monazítica como lastro de navios”

Availability information may be found in the Availability, Publisher, Research Organization, Resource Relation and/or Author (affiliation information) fields and/or via the "Full-text Availability" link. For a journal article, please see the Resource Relation field.

**Title** SPECTROSCOPIC STUDIES ON RARE-EARTH COMPOUNDS. I. INSTRUMENTATION

**Author** [Krumholz, P.](#)

**Publication Date** 1958 Jan 01

**Identifier** OSTI ID: 4352712

**Number(s)** CODEN: SPACA; 0038-6987

**Document Type** Journal Article

**Publication Relation** Spectrochimica Acta (England) Divided into Spectrochim. Acta, Part A and Spectrochim. Acta, Part B; Vol: 10

**Research Organization** Research Lab. of Orquima S.A., Sao Paulo, Brazil

**Subject** CHEMISTRY; FREQUENCY; INSTRUMENTS; LABORATORY EQUIPMENT; PHOTOMETRY; RARE EARTHS; SPECTROSCOPY; STANDARDS

**Abstract/Description** A grating spectrophotometer covering the range of 3600 to 9500 A with a spectral band width of less than 1 A, and showing excellent reproducibility of the wavelength setting is described. The instrument is provided with a simple device making blank readings nearly independent of the wavelength setting. (auth)

**Language** English

**Format** Pages: 269-73

**Publication Date** 2001 Jun 03

# Por que “não temos inovação”?

- “Não temos” porque o discurso hegemônico **ignora** o que temos.
- Porque o sistema brasileiro de C&T é dirigido por pessoas que **falam** sobre inovação mas **pouco fizeram**.
- Porque grande parte da nossa ciência é um **tributo à irrelevância**.
- Porque boa parte da mídia “científica” é despreparada ou depende de benesses de poderes.



# Quem faz a inovação?

- Muitos: o cientista, o pesquisador “aplicado”, o estudante, o planejador da empresa, o pessoal de assistência técnica, o profissional de mercado, o engenheiro de processo, o engenheiro e o técnico de operação, os analistas...
- Cientistas movidos pela “visibilidade” **NÃO** fazem.

# Empresários, Professores e Status

## - desde antes de 64

- **EM TÔRNO DA SITUAÇÃO DO PROFESSOR NO BRASIL** - Gilberto Freyre, 1953
- A figura do professor, no Brasil, se prestaria magnificamente para uma tentativa de indagação desta natureza: histórico-sociológica.
- É uma figura que vem resistindo de modo surpreendente ao impacto da industrialização sobre o status de profissões no Brasil. **De tal modo que até líderes industriais, em nosso País, veem insistindo em apresentar-se como professores.** Tal o caso de Roberto Simonsen, continuado nesse afan por modernos líderes industriais.

<http://prossiga.bvgf.fgf.org.br/frances/obra/opusculos/professor.htm>

# ainda de Gilberto Freyre

- Aos jovens brasileiros que têm ido aos Estados Unidos como estudantes, uma das surpresas oferecidas pela vida anglo-americana tem sido o fato de **homens de negócios serem os mais importantes líderes de certas comunidades tipicamente anglo-americanas**, com os catedráticos de universidade e professores de liceus ou ginásios - hoje chamados no Brasil colégios - como elementos secundários, ou mesmo socialmente insignificantes, das mesmas comunidades. A surpresa origina-se do fato de que, na escala ou hierarquia tradicionalmente brasileira de valores sociais, os **professores de universidade ou de colégio**, ou ainda os chamados mestres de Latim, terem sido quase sempre considerados, numa comunidade típica, do Brasil-Império e mesmo do da República de 89, **valores mais altos** do que os grandes, prósperos ou dinâmicos homens de negócios; comerciantes ou industriais.

# O setor químico: conhecimento que gera riqueza

- **Na academia, vigoroso**
  - O maior crescimento de produção científica no Brasil, desde 1981
- **Um setor industrial próspero, depois de superar a abertura econômica**
  - > US\$70 Bilhões/ano, perde para países desenvolvidos + China
  - Gera tecnologias próprias e exporta tecnologia
  - 2005: primeira patente PCT de fármaco
  - Grandes empresas de capital nacional
  - Empregos para doutores
  - Redes
- **Em 1983: um setor acadêmico bom mas pequeno, uma indústria dependente**
- **Por que mudou? PADCT, SBQ, ABIQUIM**

# O que precisa mudar

- Postura de docentes universitários
  - “...esse é um problema da indústria...”
  - o que é apropriável deve ser apropriado: PI
- É necessário ter agendas de pesquisa
- Programas afinados com políticas de nação, com prioridades, metas e objetivos, como o PADCT.
- Formação de profissionais e cidadãos
  - metas, objetivos?
- C&T deve deixar de ser uma plataforma de vaidades grupais e pessoais.

# Formação e visão de alunos

Falência do “ensino de qualidade”: quantos dos formados nos últimos 40 anos, trabalhando em empresas, tiveram um papel positivo em inovação?

- “não estou contente com o curso porque na Unicamp os professores só ligam para a pesquisa”
- porque os “cursos básicos” desapareceram?
- leu alguma patente, alguma vez na vida?
  - se não leu, provavelmente está gerando conhecimento que já tem dono
- treinou bastante? (segundo M. Serres, “Hominescências”)

# Exploração do conhecimento

- A simples produção do conhecimento **não garante ao produtor** a riqueza e o poder derivados desse conhecimento.
- Quem realmente **colhe benefícios** do conhecimento novo é o seu proprietário:
  - O titular da patente
  - O detentor do segredo
- ...ou o pirata competente.

# Apropriação e publicação

- No Brasil, **privilegiamos e até mesmo exigimos** a publicação de resultados
  - com a maior rapidez possível e dando-lhes a mais ampla divulgação possível.
- Este é um eficiente mecanismo de **dissipação** da propriedade intelectual.
- Ao invés do "Publish or perish", praticamos o **"Give away or perish"**.



# Um sério problema ético

- Descaso com o patrimônio público
- Fomento às grandes corporações transnacionais
- Transferência de renda para os mais ricos
- Praticado por muitas das figuras mais eminentes da academia
- "Ethical Issues of Nanotechnology", 3rd Session of the World Commission on the Ethics of Science Knowledge and Technology, Vol. 1, pp.127-132, Rio de Janeiro, RJ, BRASIL, 2004

# Em 2007: temos futuro?

- Quadro atual: (des?)industrialização, falta de perspectiva de investimento
  - Política industrial???
- Quais são os setores viáveis?
- Não há objetivos claros
- Não temos agendas
  - de formação, de pesquisa...
- Exportamos capital humano
  - o investimento tem retorno?
- Uso canhestro de ferramentas de gestão

# Tiros no pé

- Lei de Inovação
  - Anúncio: bolsas para docentes e pesquisadores.
  - Realidade: recursos insuficientes nos projetos de interação universidade-empresa, competição entre bolsistas DTI e os assalariados das universidades.
- MCT: a tripulação dos projetos universidade-empresa é de bolsistas DTI – que são tratados como párias.
- INPI: em 2002-2004, sem presidente. Examinadores estão olhando pedidos submetidos há vários anos.

# Concluindo

- Precisamos sempre escolher (mas nem sempre é fácil):
  - omissão x tomada de posição
  - precaução x realização cautelosa
  - fazer x ver fazer
  - periferia x centro
  - euforia x crítica
  - dogma x luzes
  - humanização x desumanidade

- It is not the critic who counts. Not the man who points out how the strong man stumbled or where the doer of deeds could have done better.
- The credit belongs to the man who is actually in the arena, whose face is marred by dust and sweat and blood; who strives valiantly; who errs and comes short again and again; who knows the great enthusiasms, the great devotions; who spends himself in a worthy cause. Theodore Roosevelt