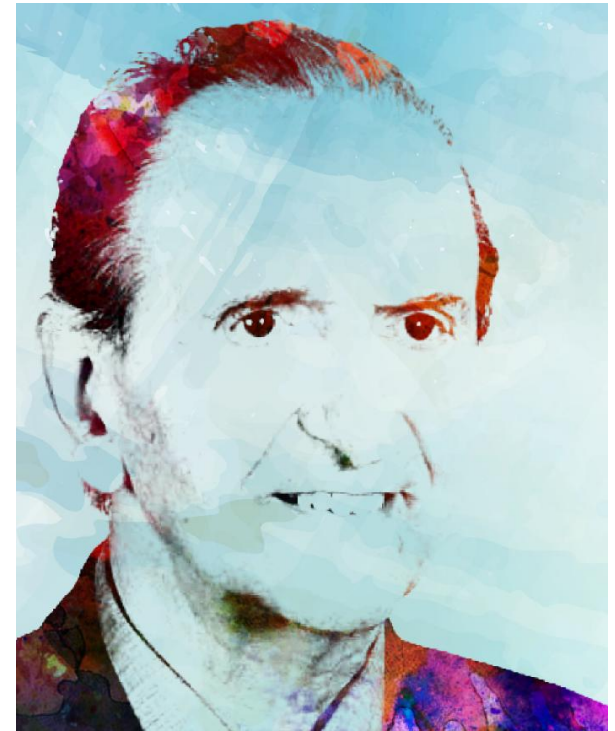




Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Ciências Exatas e da Natureza  
Departamento de Física

# Sergio Mascarenhas, a Física de Materiais no Brasil e a Física no Recife

Sergio M. Rezende



**IFSC** UNIVERSIDADE  
DE SÃO PAULO  
Instituto de Física de São Carlos

São Carlos,  
4 de maio de 2018

# Pré-história da Física no Brasil

1925: Visita de Einstein ao Observatório Nacional



Boa parte da comunidade de físicos, matemáticos e astrônomos do Brasil está na foto



# Física no Brasil: Pioneiros Europeus

---

Em 1930 a Física era ensinada nas escolas de engenharia por engenheiros: Não havia cientistas físicos

1933- Bernhard Gross  
Chega ao Rio de Janeiro em  
1934 e é contratado pelo INT

Ele inicia a pesquisa em Física  
de Materiais no Brasil e atrai  
colaboradores brasileiros



# Física no Brasil: Pioneiros Europeus

---

Gleb Wataghin (1934) e Giuseppe Occhialini (1937) entram no corpo docente da USP.

Wataghin



Occhialini



Iniciam a pesquisa em Física de Partículas e em Física Nuclear, atraindo jovens estudantes brilhantes.

# Física no Brasil: Pioneiros Brasileiros

---

Wataghin e Occialini enviam estudantes para o exterior

1939– Mario Schenberg  
Trabalha com Fermi e Pauli



1938– Marcelo Damy  
Trabalha com with William Bragg   
no Cavendish Lab., Cambridge Univ.



# Física no Brasil: Pioneiros Brasileiros

---

1940s-No Rio, estimulado por Gross, Costa Ribeiro estuda materiais dielétricos e descobre o efeito termodiéletrico (Efeito Costa Ribeiro)

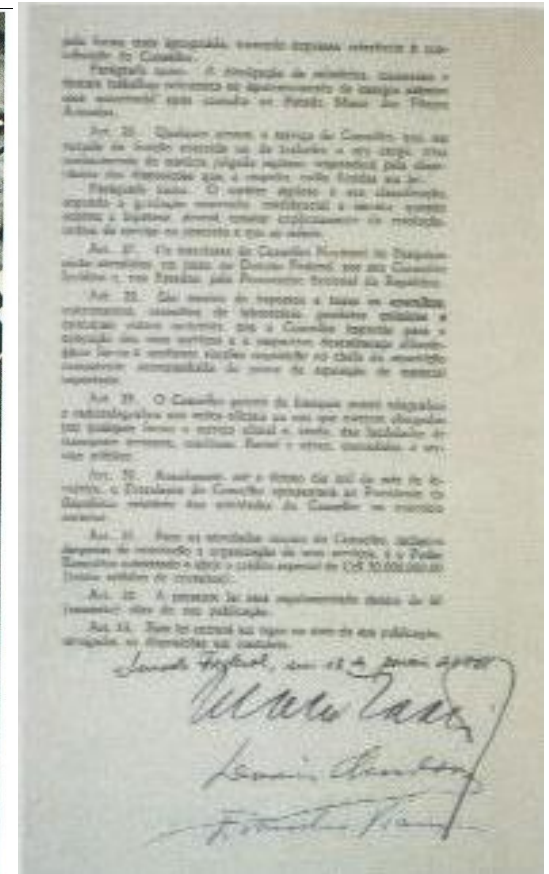


Joaquim da Costa Ribeiro (1906-1960)



# C&T no Brasil- 1951

Lattes, Leite Lopes, Tiomno, Schenberg, Costa Ribeiro e outros cientistas foram decisivos para a criação do CNPq



1951

Decreto do Pres. Dutra  
SMR 7

# Mascarenhas entra em cena na Física de Sólidos

---

## 1950-51: Sergio Mascarenhas inicia estudos de materiais com Costa Ribeiro e Gross

**OLIVEIRA, S. M.** Observation of the Costa Ribeiro effect in the process of sublimation of para-phenilene diamine.. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* **JCR**, v. 26, p. 345-348, 1954.

★ **OLIVEIRA, S. M.** Molecular collision theory of the Costa Ribeiro effect.. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* **JCR**, v. 26, p. 335-343, 1954.

**OLIVEIRA, S. M.** The action of homogeneous electrical fields upon the heat transmission of liquid dielectrics.. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* **JCR**, v. 28, p. 100-105, 1956.

★ **OLIVEIRA, S. M.** Thermodynamical theory of thermal conduction of dielectrics under electric fields.. *La Rivista del Nuovo Cimento della Società Italiana di Fisica* **JCR**, v. 5, p. 1118-1121, 1957.

**OLIVEIRA, S. M.**; FREITAS, L.G. . Influence of crystallographic orientation on the charges formation during phase in solids.. *Journal of Applied Physics* **JCR**, v. 31, p. 1684-1685, 1960.

Volume 26A, number 5

PHYSICS LETTERS

29 January 1968

---

### RAMAN SCATTERING FROM MIXED KBr, KCl CRYSTALS

J. P. HURRELL, S. P. S. PORTO \*, T. C. DAMEN

*Bell Telephone Laboratories, Incorporated, Holmdel, New Jersey, USA*

and

S. MASCARENHAS \*\*

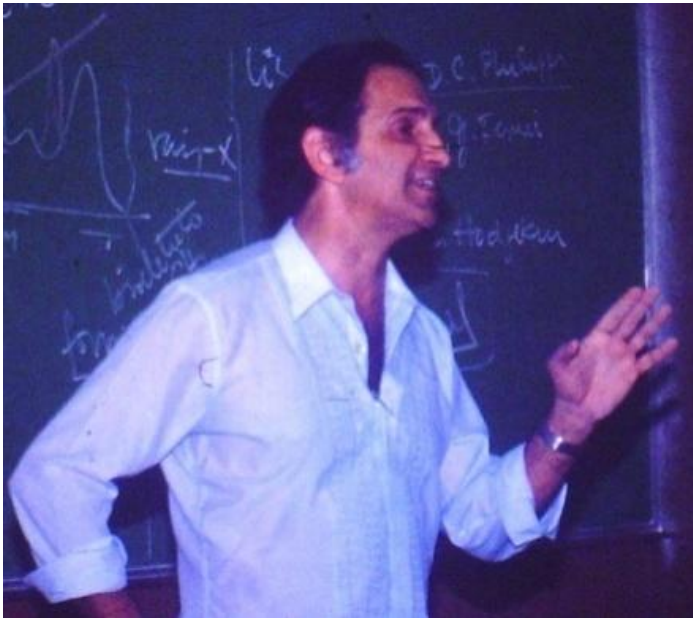
*Princeton University, Princeton, New Jersey, USA*



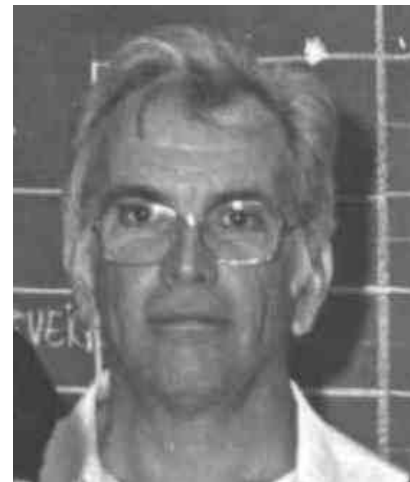
# Interiorização da pesquisa em Física

---

1956- Sergio Mascarenhas decide sair do Rio de Janeiro e ir para a incipiente Escola de Engenharia da USP em São Carlos



Na década de 60 Mascarenhas atrai para São Carlos Milton Ferreira de Souza, que estava no Ceará, e outros



# Física de materiais no Brasil

---

Em 1960, o transistor tinha sido descoberto há 12 anos, o circuito integrado e o laser já tinham sido inventados, e havia menos de 12 físicos de materiais no Brasil

FNFi/UBrasil  
and INT (Rio)



Costa Ribeiro

USP/SC



S. Mascarenhas  
CBPF

IPR/BH



J.I. Vargas

ITA



Sergio Porto



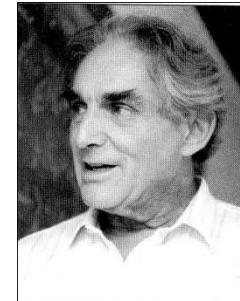
Gross



A. Tavares



J. Danon



W. Baltensbergen

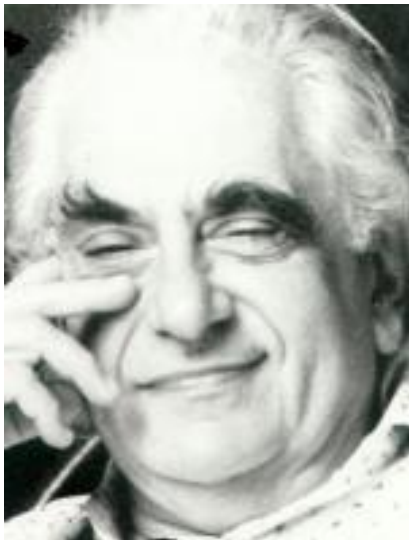


N. Bernardes

# Física de materiais no Brasil

---

➤ 1962- Universidade de São Paulo -USP  
Mario Schenberg incentiva Newton Bernardes a  
começar pesquisa experimental em física de sólidos;  
Luiz Guimarães obtém o PhD no MIT (teoria) e entra  
na USP. Mais tarde Nei Oliveira inicia pesquisa em  
materiais em baixas temperaturas



Schenberg



N. Bernardes



L. Guimarães



N. Oliveira



# C&T no Brasil

---

## Avanços no Sistema Federal de C&T

1962 – Criação do FUNTEC/BNDES

apoio institucional para os primeiros cursos de pós-graduação modernos

1968 - Reforma universitária, **criação do tempo integral nas universidades e institucionalização da pós-graduação**

1971 – Implantação do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-FNDCT, através da FINEP

# Física de materiais no Brasil-1969



Primeiro Simpósio Nacional de Física do Estado Sólido, São Carlos, 1969, organizado por Mascarenhas

# Visão estratégica de Mascarenhas: É preciso difundir a Física no Brasil

---

Laércio Antonio Marzagão

**A FÍSICA DO ESTADO SÓLIDO NO BRASIL: RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA,  
INDÚSTRIA E SOCIEDADE**

**Entrevista Sergio de Oliveira Mascarenhas**

O professor representa a academia. Deu continuidade, em São Carlos, aos trabalhos dos pioneiros Bernhard Gross e Costa Ribeiro. Precocemente, percebeu o papel da física na criação da riqueza, particularmente da física do estado sólido.



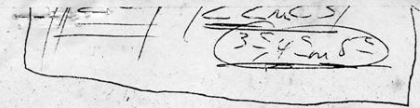
# Visão estratégica de Mascarenhas: É preciso difundir a Física no Brasil

---

## **Conta de sua participação na difusão da pesquisa no Brasil.**

Eu estava no CNPq, como Conselheiro. E como o Brasil não se resume a Rio e São Paulo, a pesquisa científica teria que ter uma expansão maior, para novos centros, para centros emergentes. Então, propus um programa ao CNPq de criar novos centros de pesquisa, descentralizar a pesquisa. Um dos primeiros centros que eu ajudei a criar foi no Recife. Lá, já havia estudantes brilhantes em Recife, assim como em São Paulo, em Campinas, em São Carlos. Nós nos baseamos nesse núcleo de estudantes de física em Recife, mas eles precisavam de um líder. Todos estavam ainda fazendo doutorado. As coisas, andaram, eu consegui no Recife uma ligação muito forte com o reitor de lá para tomar uma decisão de implantar um grupo de ciência no Recife. Porque o Recife? Por que de lá tinham saído o Leite Lopes, o Mário Schenberg, o Leopoldo Nachbin. Mas o pessoal saía de lá. Porque não havia um ambiente, local. Mas eu consegui, então, implantar o grupo de Recife. Comecei, então, a

# Visão estratégica de Mascarenhas: 1970-É preciso difundir a Física no Brasil



Caro Sérgio:

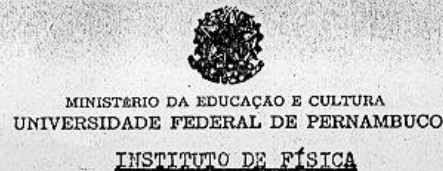
A situação do nosso departamento de um projeto final que tentamos que apresentamos para ser revisado e decidido na próxima reunião 28-29 set. O projeto deve conter:

Unidades:

- 1 - Pessoal - incluindo para salariação por aula que deve ser no mínimo ca \$3.959 + 1.000 (o parâmetro ide e volte incluindo família)
  - 2 - Bilhete e Equipa
  - 3 - Intercâmbio (ide de estagiar e bomilar ao longo)
- Estamos vibrando que isto seja para aceitar esta oportunidade histórica. Obrigado
- til 2030 (aureto) km



# 1970- O "projeto" da Física no Recife



Programa de Expansão e Desenvolvimento do Ensino e da Pesquisa em  
Física no Instituto de Física

## 1. Instituição

Instituto de Física da Universidade Federal de Pernambuco.

### 1.1. Enderêço

Bloco Escolar da Escola de Engenharia  
4º Andar - Caixa Postal 2973 - Fone 7.0871  
Cidade Universitária  
Recife - Pernambuco.

### 1.2. Criação

O Instituto de Física foi criado por força do Decreto nº 62.493 de 1 de abril de 1968, o qual aprovou o Plano de Reestruturação da Universidade Federal de Pernambuco.

## 1.5. Finalidade

O Instituto de Física pertence ao conjunto de Unidades do Sistema Comum de Ensino e Pesquisas da Universidade Federal de Pernambuco.

Destina-se precipuamente ao ensino profissional, à investigação científica, como também ao desenvolvimento tecnológico e ao desenvolvimento das ciências físicas.

Tem por objetivos:

- a) promover e incentivar o ensino e a pesquisa;
- b) promover cursos de graduação, pós-graduação, aperfeiçoamento, especialização, extensão, doutorado e mestrado.
- c) coordenar as atividades técnico-científicas na área das ciências físicas, procurando estimular o desenvolvimento da capacidade associativa e do trabalho em equipe.

## 2. Projeto

Efetivação da vinda dos 5 físicos, ora em conclusão de Curso no Sul do País, como também dos professores orientadores, para início de atividades no primeiro semestre de ... 1971, no Recife, inclusive início da aquisição de equipamento.

Prof. Nicin Zagury - Físico Teórico (Depto. de Física da PUC).

Prof. Nelson J. Parada - Físico Teórico (Depto. de Física-Campinas).

Prof. S. Rezende - Físico Experimental (Depto. de Física-PUC).

Prof. R. Lôbo - Físico Teórico (Depto. de Física-São Carlos).



# 1970- O "projeto" da Física no Recife

. O ponto central do programa repousará na contratação de 2 ou 3 físicos teóricos de alto nível internacional, os quais/ permaneceriam por 2 anos no Recife, fazendo-se uma análise - de seus currículos, contando primordialmente com o apoio da Universidade Federal de Pernambuco e Conselho Nacional de Pesquisas, para estabelecimento eficiente do programa a ser cumprido e particularmente do intercâmbio com o País e exterior. Os nomes seriam posteriormente indicados para efetivação , tais como:

Prof. W. Baltemberger - Professor Titular do ETH em Zurich , possuindo experiência no Brasil. Teórico em Física do Estado Sólido e Física Molecular.

Prof. S. Rodríguez - Full-professor na Universidade de Purdue, Chileno de origem, teórico em Física do Estado Sólido.

Prof. R. Luzzi - Professor Titular em Bariloche com experiência internacional e no Brasil. Teórico em Física do Estado / Sólido .

Prof. M. Tozi - Pesquisador-Chefe em Argonne. Físico Italiano, com experiência em Física do Estado Sólido.

Prof. A. de Graaff - Pesquisador no Ford Research Lab. Físico Teórico Holandês. Formado em Zurich. Experiência no Brasil.

# Física de materiais no Brasil-1972

Pesquisa física de materiais se espalha no Brasil

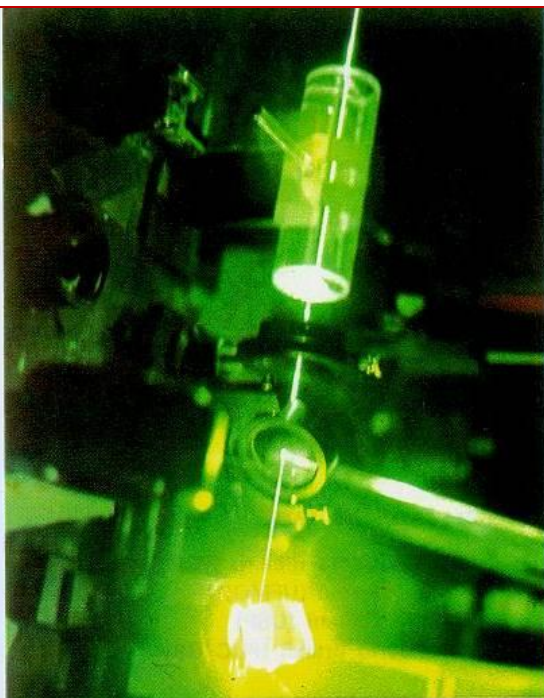


Criação do grupo de Magnetismo no Recife em 1972 com apoio Decisivo de Mascarenhas



# 1973- : A Física no Recife tornando-se realidade

## Folder colorido



### INSTALAÇÕES

#### Biblioteca :

Acima de 2.000 volumes. Coleções e assinaturas de 90 periódicos.

#### Laboratórios :

Microondas, lasers, eletrônica, vácuo e baixa temperatura para estudo de materiais magnéticos, espalhamento de luz e ressonância nuclear quadrupolar.

### PROGRAMAS DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM FÍSICA

Desde 1971 vêm sendo realizados no Departamento de Física da UFPE, trabalhos de pesquisa visando ao desenvolvimento científico de seu corpo docente.

Em 1973 foram criados programas de pós-graduação e de cursos de revisão com a principal finalidade de colaborar no aperfeiçoamento de pessoal para as universidades do Nordeste.

### ÁREAS DE PESQUISA

Física do Estado Sólido (Teor. e Exper.)

Materiais Magnéticos  
Excitações Elementares

Física Nuclear (Teórica)

Reações Nucleares  
Estrutura Nuclear

Física Molecular (Teor. e Exper.)

Orbitais Moleculares  
Espectroscopia Molecular

# FÍSICA



## DEPARTAMENTO DE FÍSICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

1973



# 1973- A Física no Recife

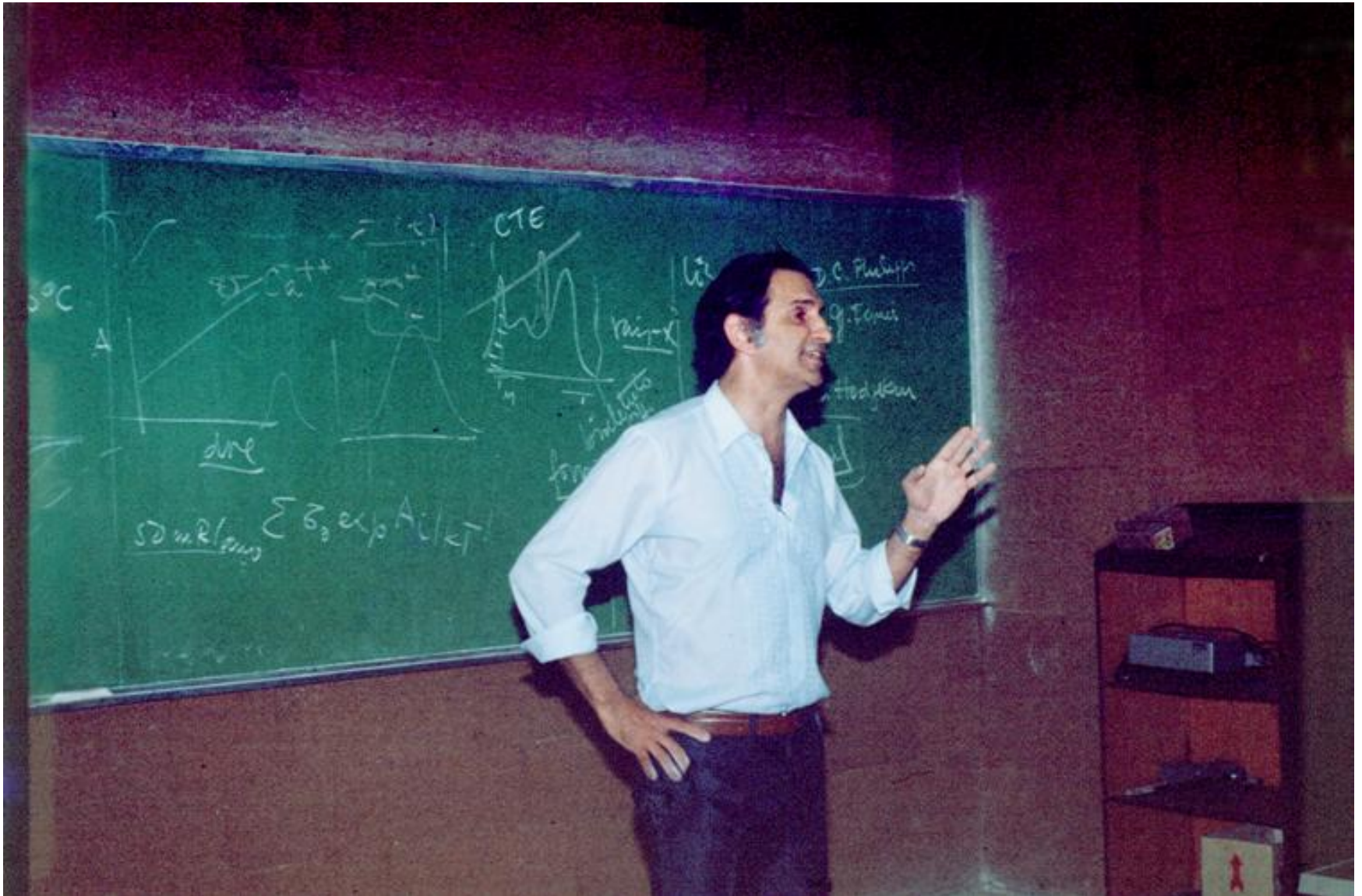
## Trabalho em equipe

---





# 1977- Visita de Sergio Mascarenhas





# 1977- A Física e a Química no Recife

## O time quase completo, com o técnico Mascarenhas



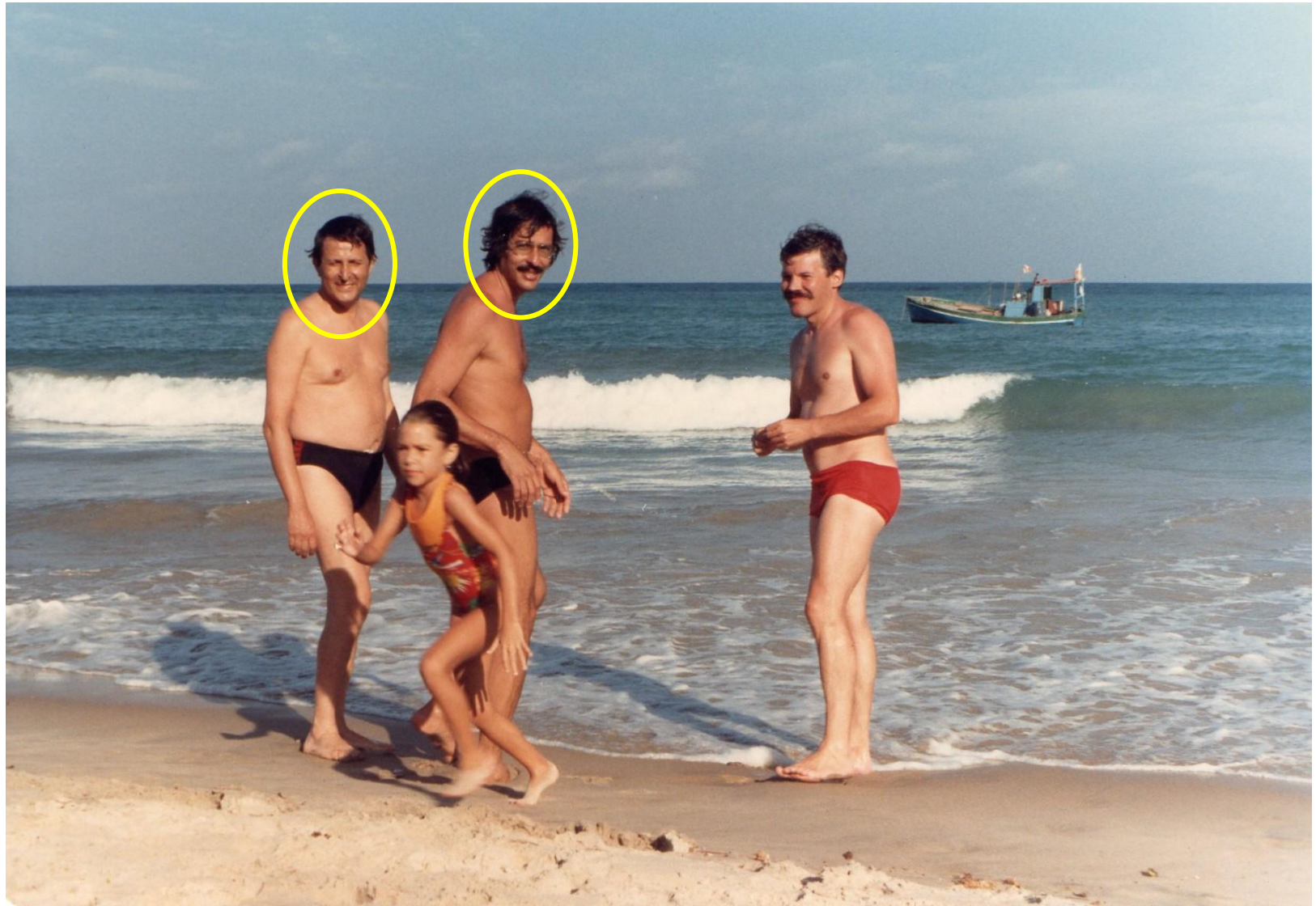


# 1978- Concurso para Professor Titular no IFQSC/USP



# 1987- Visitantes importantes

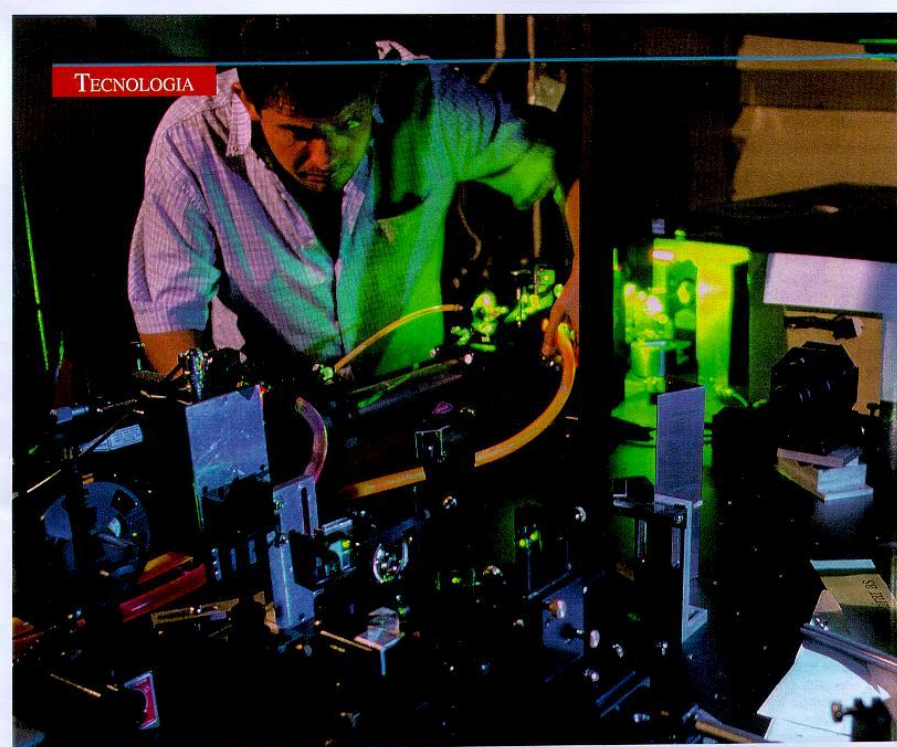
---



Claude Cohen Tannoudji, Rios e Martial Duclois SMR-25



# 2002- A Física no Recife: sonho realizado



Laboratório de Fotônica: pesquisas e tecnologia de ponta comparáveis às de países desenvolvidos

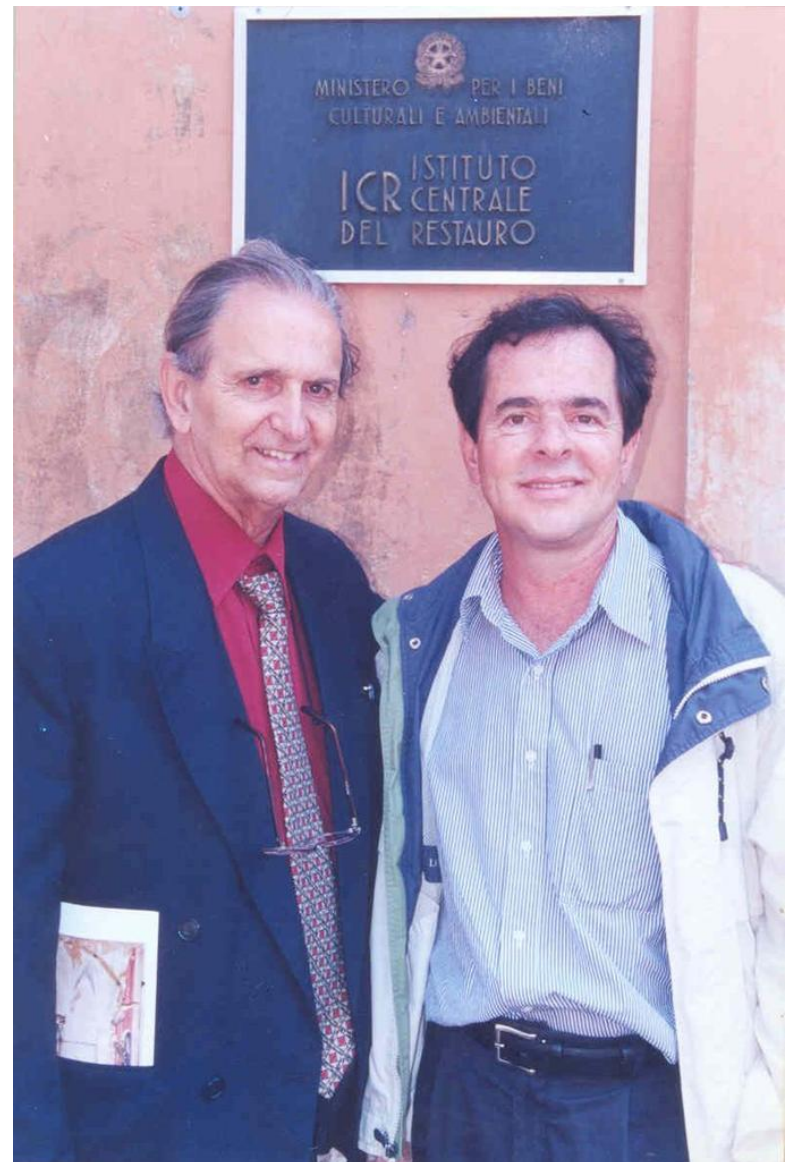
## Pólo de excelência

*Universidade Federal de Pernambuco tem centros de pesquisas de Primeiro Mundo*

**A** imagem do Nordeste está quase sempre associada a problemas sociais e econômicos provocados pelo clima. Nos últimos seis anos, a agropecuária registrou uma queda de 25%. A atual seca atingiu 11 milhões de pessoas, e a desertificação se alastra (em diferentes graus) por 55,25% das terras do semi-árido. Muitas cidades, entre elas capitais como Recife, enfrentam o racionamento de água. Mas há pólos de excelência que indicam que a região tem alternativas e condições de mudar. No sertão e no agreste, as chamadas lavouras de sequeiro (áreas de seca) começam a dar lugar a sofisticados perímetros irrigados. E nas capitais, centros de pesquisas de universidades colocam a região lado a lado com a tecnologia de ponta do Primeiro Mundo. Alguns deles estão na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Estão lá porque, no fim da década-



# 2002- Apoio de Mascarenhas para tudo



# 2005- Encerramento do Ano da Física (IYP) no Recife

---



# Avanços recentes em C&T no Brasil

## Política de C&T e Plano de Ação em C,T&I: 2003-2010



## Prioridades

- I.** Expansão e consolidação do Sistema de C,T&I
- II.** Apoio à inovação tecnológica nas empresas
- III.** P&D&I em áreas estratégicas (13 áreas)
- IV.** C,T&I para o desenvolvimento social



# Principais avanços recentes em C,T&I

---

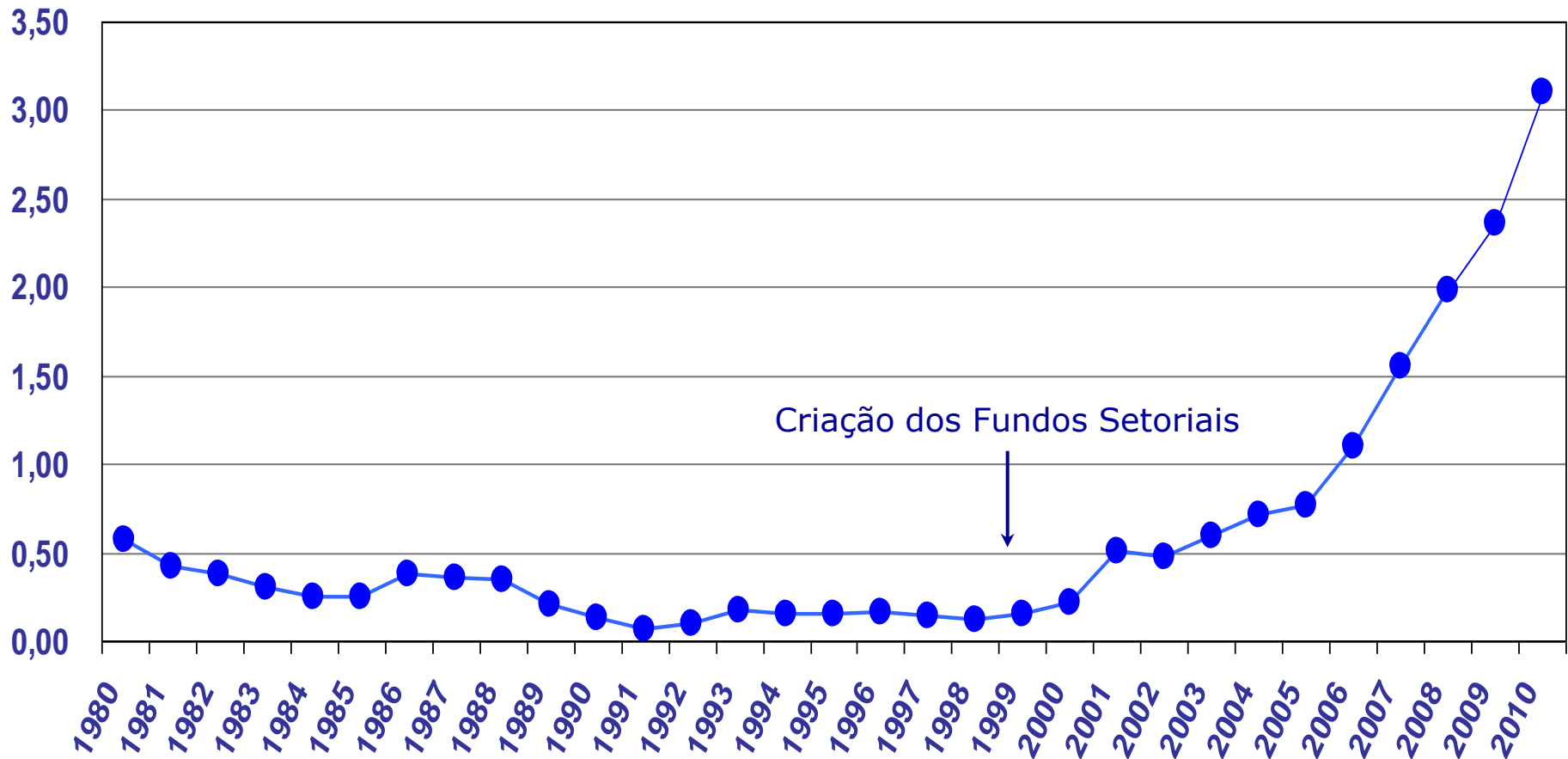
**1- Grande aumento nos recursos financeiros** federais, possibilitando forte expansão do sistema de C&T, ampliação dos programas de bolsas e fomento à pesquisa com melhor distribuição geográfica

**2- Substancial melhoria na produção científica** medida por indicadores de quantidade e de citações

**3- Notável avanço no ambiente para inovação tecnológica nas empresas**, estimulado pela **Lei da Inovação** e pela criação de programas para apoiar P&D&I nas empresas e para a criação de novas empresas de base tecnológica

# Avanços recentes no Brasil

## Evolução Orçamentária do FNDCT R\$ bilhões constantes



28.04.2010



# C&T no Brasil ganha atenção internacional

NEWS

NATURE|Vol 465|10 June 2010

## High hopes for Brazilian science

As President Lula prepares to leave office, researchers expect that innovation will invigorate the economy.

### BRASILIA, BRAZIL

It is rare that a head of state ends a second term with approval ratings of around 80%. But when Brazilian President Luiz Inácio Lula da Silva took to the stage last month at a science-policy conference, his popularity was clear: more than 3,000 scientists, administrators and industrialists stood to applaud him and to cheer his science minister of five years, Sérgio Rezende.

With a government convinced that science is an essential part of a growing economy, Brazilian researchers have never known better times, and the 4th National Conference on Science, Technology and Innovation in Brasilia on 26–28 May was brimming with optimism for an even sunnier future. At the conference, Lula signed a

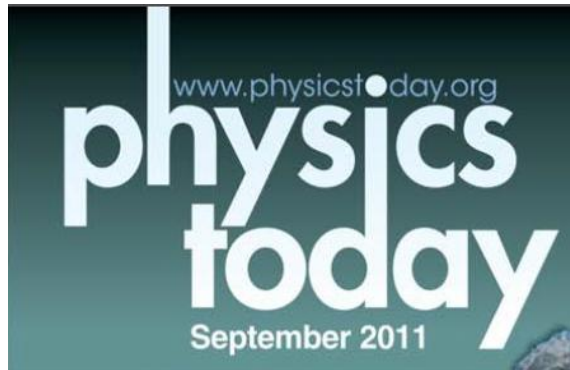
and a physicist at the de Janeiro. “The con that those at the he tangentially involve together — and at really taking off,” a Brito Cruz, the scien São Paulo’s state re consensus statemen two months’ time, presidential candida

One prominent s in the statement is excellence. “We nee as well as build mo de Brito Cruz. “The ing is on new centre



Brazil's President Luiz Inácio Lula da Silva wants scientific investment to continue after his departure.

# C&T no Brasil ganha atenção internacional



## Brazil aims for its science to have greater impact

After a period of expansion, Brazilian science is shifting emphasis from quantity to quality, with an eye toward reaping benefits for society.



A synchrotron light source in Campinas, São Paulo, is the country's largest scientific facility. Some 2700 researchers from 19 countries used the facility in 2010; 83% of the users were from Brazil, and 15% came from other countries in Latin America. Plans to upgrade the synchrotron are in the works.



The first atomic fountain in Brazil is used for high-precision spectroscopy experiments and other studies requiring an atomic clock.

# Física no Brasil na atualidade

~ 5000 físicos com Dr (estimativas)

ÁREA	Experimental %	Teórica %	TOTAL %
Partículas e campos	3	10	13
Cosmologia e Astrofísica	5	8	12
Física Nuclear	3	4	6
Atômica e Molecular	3	5	8
Mat. Condensada e Óptica	30	19	49
Plasma	1	1	2
Biofísica	1	1	2
Estatística e Computacional	--	7	7
TOTAL	46	54	100



# 2013- Professor Honoris Causa da UFPE



# Física no Brasil

---

❑ Apesar de tardio, o início da Física no Brasil foi auspicioso, graças ao alto nível dos **pioneiros**.

❑ Nas últimas décadas houve um forte crescimento na formação pós-graduada e no número de físicos em atividades de pesquisa e ensino.

❑ Publicações em Física por autores atuando no País têm maior impacto comparado com outras áreas.

❑ A Física brasileira cobre todas as áreas de pesquisa e tem razoável distribuição geográfica.

# Física no Brasil

---

❑ Físicos têm tido papel de liderança na ciência no País, atuando como professores, pesquisadores, reitores, pró-reitores, dirigentes de instituições, secretários de estado e até ministros (3).

❑ Alguns físicos criaram empresas de alta-tecnologia bem sucedidas. Ex: Opto, AsGa, Lasertools, Recepta.

❑ Hoje é dia de festa. Não vou falar sobre a atual crise da Ciência e Tecnologia no Brasil.



# Lição de Mascarenhas 89: Não podemos desistir do Brasil

## construção do futuro



Informativo da Comissão Senado do Futuro

nº 18, 9 de abril de 2018



“Sem dinheiro não tem inovação”, afirmou categoricamente o Professor Sérgio contando como foi sua experiência na Universidade Rockefeller, “um quarteirão na cidade Nova Iorque, tem 27 Prêmios Nobel”, mas que investe em grandes mentes e lhes dá todas as condições de trabalho. A China está realizando um processo que precisamos entender melhor (essa hibridização entre capitalismo e socialismo), mas uma coisa é certa, investem muito em ciência e tecnologia.



Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Ciências Exatas e da Natureza  
Departamento de Física  
[rezende@df.ufpe.br](mailto:rezende@df.ufpe.br)

---

**A CRISE ATUAL SERÁ SUPERADA.  
É IMPORTANTE NÃO DESANIMAR E  
CONTINUAR TRABALHANDO!**

**MUITO OBRIGADO SÉRGIO 90.  
VOCÊ CONTINUA SENDO  
IMPRESINDÍVEL**