

# Desafios e Oportunidades na Sociedade do Conhecimento

*2ª Conferência Nacional sobre C&T, Luanda, 19-20 Out 2011*

**Luis Magalhães**

**Presidente da Agência para a Sociedade do Conhecimento (UMIC)  
Portugal**

**Co-Presidente Europeu da 8ª Parceria UE-África  
– Ciência, Sociedade da Informação, Espaço  
União Europeia**

“O crescimento económico não é um bónus, ou um resultado, de uma política geral de afinar equilíbrios financeiros e macroeconómicos.”

“É definido sobretudo pelo progresso tecnológico e pela acumulação de capital humano, a qual determina o modo e a velocidade a que o progresso tecnológico penetra o tecido económico.”

*(Third European Report on Science & Technology Indicators)*

# 4 Grandes Forças Transformadoras Marcam o Início do Século XXI

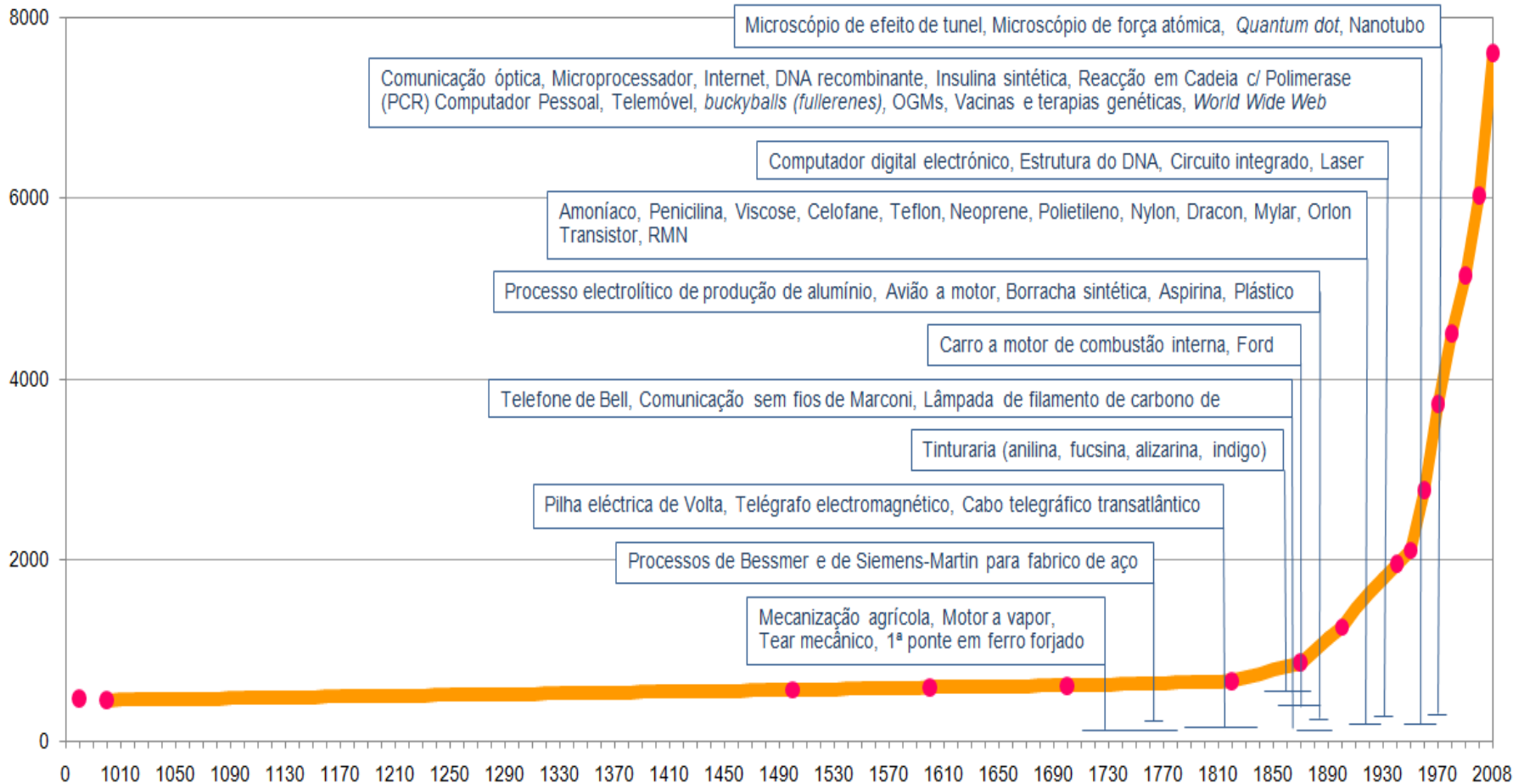
CONHECIMENTO  
TECNOLOGIAS EMERGENTES  
ORGANIZAÇÃO EM REDES  
GLOBALIZAÇÃO

# CONHECIMENTO

# O PIB mundial *per capita* só cresceu depois de 1820, e desde então >11X

Segundo Abramowitz e Solow (Prémio Nobel 1987), em 1870-1950

inovação tecnológica contribuiu >85% para o crescimento, e capital e trabalho <15%



Fonte: Estimativas do PIB mundial *per capita* do ano 1 até 2008, Angus Maddison, preços constantes de 1990 (\$US)

# Institucionalização da I&D

“Invenção da invenção organizada” (Alemanha 1870’s – Química)

- **Universidades baseadas em investigação**  
modelo de von Humbolt (1810) – *Berlim Technische Hochschule*, ... **1850’s-**  
escolas de pós-graduação – EUA **1890’s-**
- **Laboratórios industriais de I&D**  
tinturaria, fotografia, farmacêutica (BASF, Höchst, Bayer, Agfa, Kodak, Dupont ) **1870’s-**  
outras áreas ao longo do séc. XX
- **Laboratórios do Estado** **1920’s-**
- **Esforço de Guerra dos EUA**  
NRL, II Guerra Mundial (OSRD), “Guerra Fria”-Sputnik **1923, 1941, 1956-90**
- **Agências públicas de coordenação e financiamento de I&D**  
por concursos-avaliações-contratos (ONR, AEC, NSF, ... ) **1946, 1946, 1950’s-**
- **Laboratórios Internacionais** (CERN, ESO, EMBL, SNRF, ... ) **1956-**
- **Redes de Conhecimento** **2000’s-**

# 3 Observações Importantes

1) A Sociedade do Conhecimento é também a **Sociedade da Aprendizagem**

2) O Sistema de C&T é a **infraestrutura básica da economia baseada em Conhecimento** e apoia de forma essencial a **qualificação de recursos humanos**

Estímulo a uso do conhecimento, criatividade, inovação, modernização, actualização contínua, espírito crítico, qualidade, avaliação sistemática, internacionalização, empreendedorismo, assunção de riscos

3) A **Miopia** das políticas científicas apenas baseadas em **estímulos a investigação aplicada e tecnologia**

Do conhecimento citado em patentes (estudos realizados a partir de 2000):

- 2/3 são de investigação científica básica
- 1/4 são de investigação científica aplicada ou investigação básica orientada
- <9% são de ciência da engenharia ou tecnologia aplicada

# TECNOLOGIAS EMERGENTES



# 3 Tecnologias Emergentes Sobressaem

## → Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)

Tecnologias transversais com **importância fundamental para todos os sectores**. No início do séc. XXI têm efeito disruptivo como a electricidade no início do séc. XX.

## → Biotecnologia e Medicina Molecular

Baseadas em genética e biologia molecular – **informação biológica**. Abriram oportunidades fantásticas nas áreas centradas em seres vivos, como medicina, farmacêutica, agricultura, melhoramento animal, produção e qualidade alimentar.

## → Nanotecnologia (*“the builder’s final frontier”*, Richard Smalley, Prémio Nobel 1996)

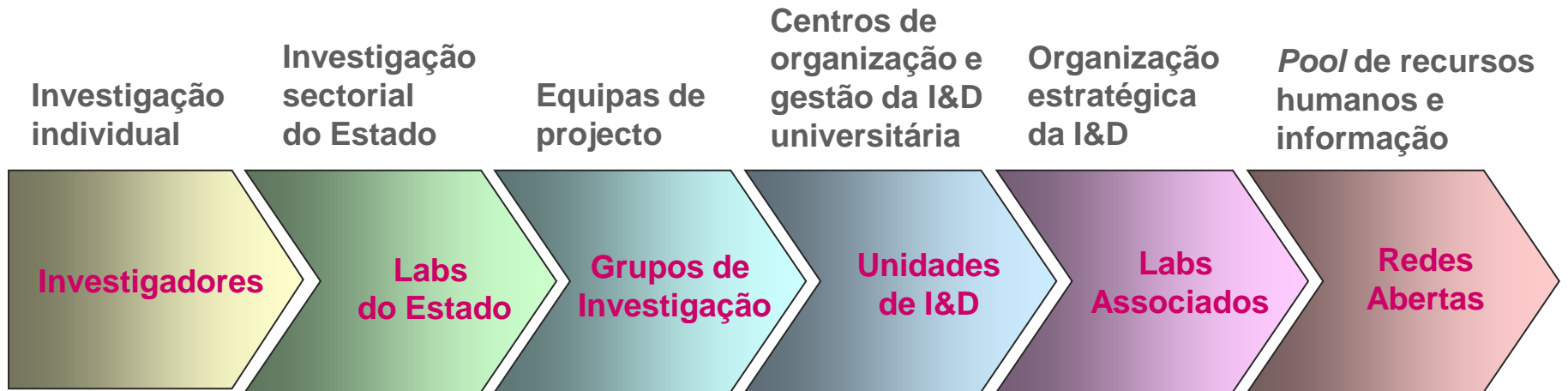
**Pode transformar praticamente todos os sectores** tecnológicos. Tem aplicações em medicina, farmacêutica, qualidade de alimentos, água e ambiente, produção e armazenamento de energia, superfície e estrutura de materiais para fins diversos, manufactura à escala nanométrica, sensores diversos.

# ORGANIZAÇÃO EM REDES

# Redes de Conhecimento

- Envolvem indivíduos e organizações em torno de **objectivos específicos**, com **participação colaborativa** e **partilha de recursos**, em **tarefas comuns ou complementares**
- Actores de **organizações de tipos diferentes**, com **conhecimentos e experiências diversas** e **objectivos de desempenho diferenciados**: universidades, instituições científicas, empresas, organismos públicos, associações da sociedade civil
- **Ultrapassam as barreiras tradicionais** geográficas, disciplinares e sectoriais
- Beneficiam de **multidisciplinaridade**, **internacionalização**, **diversidade cultural**
- Têm **geometria variável** e são **abertas** a novos participantes.
- As **ligações são mais poderosas do que os nós**
- Hierarquias de localização/posição dão lugar a **hierarquias de fluxos de informação**
- Na política levam à **governança com *multistakeholders***

# Exemplo: Diversidade e Evolução da Organização da I&D em Portugal



## Acções de políticas de C&T:

Criação de Labs do Estado  
 EAN-1936  
 LNEC-1946  
 ...

Programa Mobilizador de C&T, JNICT-1987  
*Raízes:*  
 Programa de Contratos de I&D, JNICT-1978

Programa de Financiamento Plurianual de Unidades de I&D, FCT-1996  
*Raízes:*  
 JNICT-1994  
 INIC-1976-94  
 IAC(CEEN)-1954-76

Programa dos Laboratórios Associados, FCT-1999

- Plataforma de interligação e info na *Internet*, FCT-1998
- Sistema *SAPIENS*, FCT-1999
- Sítio do Emprego C&T, FCT-2001
- Redes de Conhecimento (Parcerias Internacionais, Redes Temáticas), FCT-2006

# Desafios e Oportunidades para Portugal na Sociedade do Conhecimento

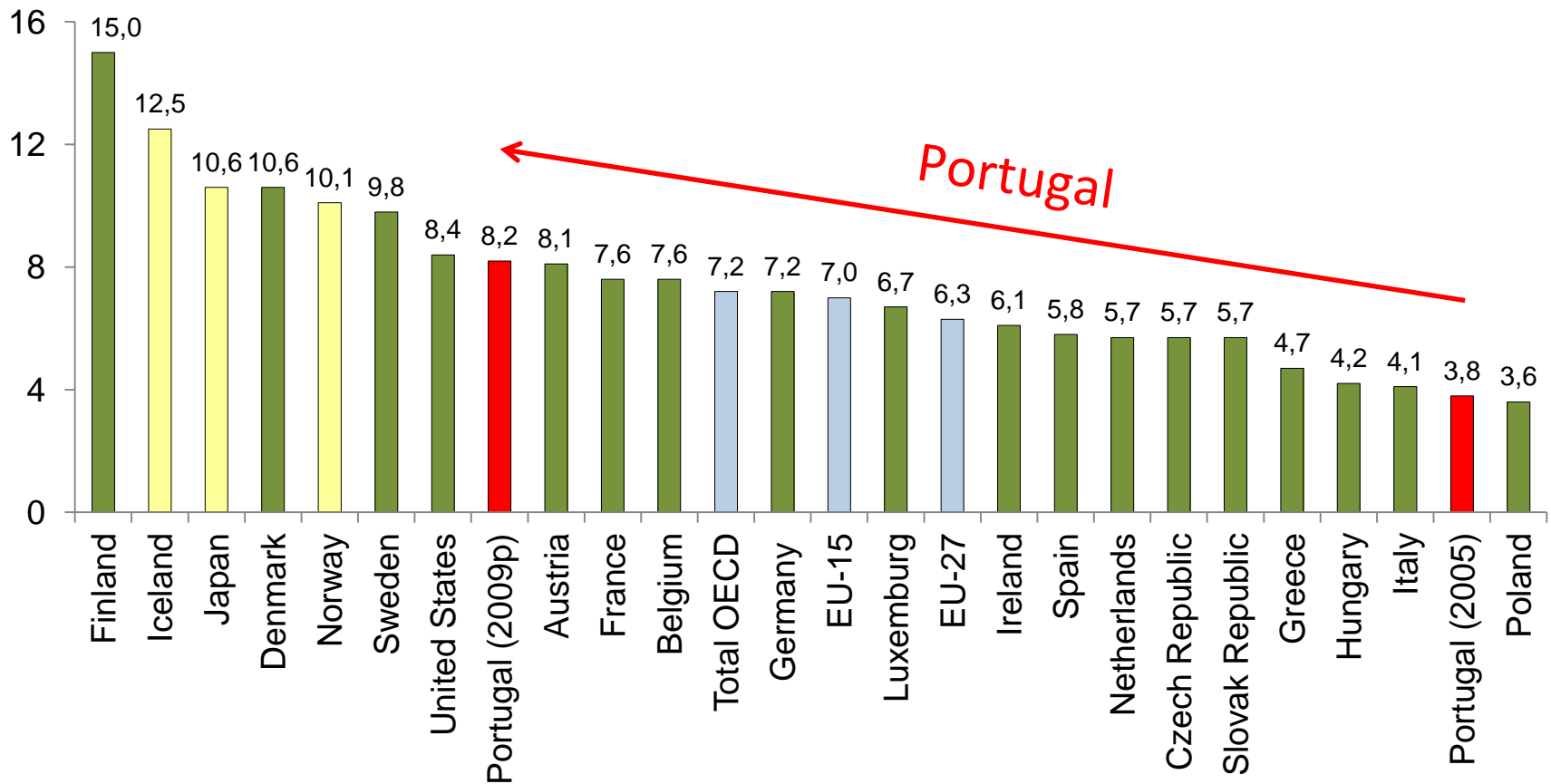
UMA NOVA FASE DE CAPACIDADES EM C&T  
APOSTA EM TECNOLOGIAS EMERGENTES  
REFORÇO DA COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

# UMA NOVA FASE DE CAPACIDADES EM C&T EM PORTUGAL

# UMA NOVA FASE DE CAPACIDADES EM C&T

## Investigadores (ETI) por Milhar de População Activa

De 2005 para 2009 >duplicação, depois de duplicação de 1993 para 2005, Portugal saltou da cauda da UE15 para o grupo dos 4 países de topo na UE, apenas a seguir aos 3 países nórdicos e muito acima das médias da UE e da OCDE



Fonte: OCDE. Dados para 2008, excepto para Portugal que são para 2005 e 2009

# APOSTA EM TECNOLOGIAS EMERGENTES EM PORTUGAL

TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)  
BIOTECNOLOGIA E MEDICINA MOLECULAR  
NANOTECNOLOGIA



# Acentuados Progressos em TIC e Sociedade da Informação em Portugal

- 1º dos 47 países do Conselho da Europa em desmaterialização e uso de TIC na Justiça, Jul 2009
- 1º no *ranking* da UE27 de Administ. Pública Electrónica (*eGovernment*), Nov 2009
- Prémio Internacional de Inovação na Administração Tributária em eficácia fiscal do *CIAT – Inter-American Center of Tax Administration*, Abr 2010
- 2º da ONU em Acessibilidade dos Sítios do Governo na Internet a pessoas com necessidades especiais, Jan 2011
- Considerado exemplar em e-Ciência (*eScience*) na UE
- Todas as escolas públicas ligadas em Banda Larga antes de Fev 2006.  
Todas as do 2º e 3º ciclos do ensino básico e do ensino secundário ligadas a 64 Mbit/s, Mai 2011
- Número de alunos do ensino básico e secundário por computador com acesso à Internet nas escolas desceu para 2,3 em 2008/09

# Forte Situação na I&D em TIC

- **4 prestigiados Laboratórios Associados em TIC:**
  - Instituto de Telecomunicações (IT; Lisboa, Aveiro, Porto, Coimbra, Covilhã)
  - Laboratório de Robótica e Sistemas em Engenharia e Ciência (ISR Lisboa)
  - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto (INESC Porto)
  - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores I&D (INESC ID; Lisboa)
- **TIC é a 2ª área do Programa Quadro de Investigação da UE** em que Portugal recebe uma maior fracção do financiamento total atribuído a projectos (+50% do que a média), a seguir à área do Espaço
- **Redes de Conhecimento em áreas de TIC:** Comunicações Móveis, Tecnologias da Internet do Futuro, Segurança e Protecção de Infraestruturas Críticas, Serviços e Tecnologias de Media Interactivos, **e em áreas estratégicas que dependem de TIC:** Mobilidade Eléctrica, Energia Inteligente, Cidades Sustentáveis. Também consideradas nas **parcerias internacionais** com *MIT, Carnegie Mellon University, U of Texas Austin*
- **Criação do Centro Fraunhofer em *Ambient Assisted Living (AAL)***, no Porto, em 2008
- **Situação inédita em que Portugal avançou em prioridades emergentes de C&T antes ou ao mesmo tempo de serem adoptadas em políticas de C&T internacionais**

# Estratégia Nacional de e-Ciência (*eScience*)

- **RCTS Rede de Investigação e Educação** – Rede de Nova Geração p/ 100% do ensino superior público e 62% das universidades privadas. Cabo de fibra óptica próprio p/ 62% das universidades públicas, a 10 Gbit/s, expansível
- **e-U Campus Virtual** – autenticação e acesso s/ fios integrando os *campi* do Ensino Superior
- **b-on Biblioteca do Conhecimento Online** >17.000 revistas, >18.000 *ebooks*, >12.400 *proceedings* e *transactions*, de 16 editoras internacionais. Acesso livre em todas instituições científicas e do ensino superior público, “*big deal*” nacional, **protocolo c/ U. Cabo Verde**
- **RCAAP – Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal**, protocolo com Brasil, possibilidade de extensão a CPLP
- **ZAPPIENS – Repositório de vídeos de Alta Definição** de interesse científico ou educativo c/ licenças *Creative Commons* e gestão digital de direitos, **protocolo com Brasil**
- **INGRID: Iniciativa Nacional GRID** >2.000 CPUs, >740 TeraBytes de memória em disco, parte das iniciativas Ibérica (IBERGRID) e Europeia (EGI)
- **IBERCIVIS – Computação Voluntária para a Ciência** em conjunto com Espanha, aberto a projectos de outros países (Argentina, Brasil, Cuba, México, ... )
- **Suporte a trabalho colaborativo à distância e a informação científica p/ o público:** Video-conferências de alta definição, rede de VoIP da FCCN para todo o Ensino Superior público, **Plataforma de Informação Médica e Investigação Biomédica**, ...

# Excelência em Biotecnologia e Medicina Molecular

- **8 prestigiados Laboratórios Associados em Biotecnologia e Medicina Molecular:**
  - Instituto de Medicina Molecular (IMM; Lisboa)
  - Instituto de Biologia Molecular e Celular (IBMC; Porto)
  - Instituto de Patologia e Imunologia da Universidade do Porto (IPATIMUP)
  - Centro de Neurociências e Biologia Celular (CNC; Coimbra)
  - Laboratório Associado de Oeiras (LAO – ITQB/IGC)
  - Instituto de Biotecnologia e Bioengenharia (IBB; Lisboa, Braga/Taipas, Vila Real, Faro)
  - Centro de Biotecnologia e Química Fina (CBQF; Porto)
  - Laboratório Associado de Química Verde – Tecnologias e Processos Limpos (REQUIMTE; Almada, Porto)
  
- **Rede Temática em Células Estaminais e Medicina Regenerativa**, parceria c/ *MIT*
  
- **Investigação Clínica e Translacional**, parceria c/ *Harvard Medical School*
  
- **Centro de Investigação Champalimaud para o Desconhecido**, em Lisboa, criado em Out 2010, com objectivos de excelência em investigação translacional em neurociências e oncologia, com apoio de *Cornell Medical College, Harvard Medical School, Princeton University*

# Estratégia Ambiciosa em Nanotecnologia

## → 3 prestigiados Laboratórios Associados em Nanotecnologia:

- Instituto de Nanotecnologias (IN; Lisboa, Porto)
- Instituto de Nanoestruturas, Nanomodelação e Nanofabricação (INNN; Almada, Aveiro, Guimarães)
- Centro de Investigação em Materiais Cerâmicos e Compósitos (CICECO; Aveiro)

## → INL – Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia, em Braga, organização de direito internacional constituída por Tratado Portugal–Espanha em 2007, aberta à adesão de outros países. Edifício inaugurado em 17 Jul 2009. Início das actividades de investigação nas novas instalações em 2010.

1º laboratório multilateral de investigação na Península Ibérica.

1º laboratório multilateral no mundo especificamente dedicado a nanotecnologia.

Áreas prioritárias: Nanomedicina, Controlo de Qualidade Alimentar, Monitorização Ambiental, Nano-máquinas e Nano-Manipulação, Impacto Social da Nanotecnologia.

Planeado p/ 200 investigadores, e 400 pessoas (c/ técnicos, administrativos, doutorandos e outros estudantes).

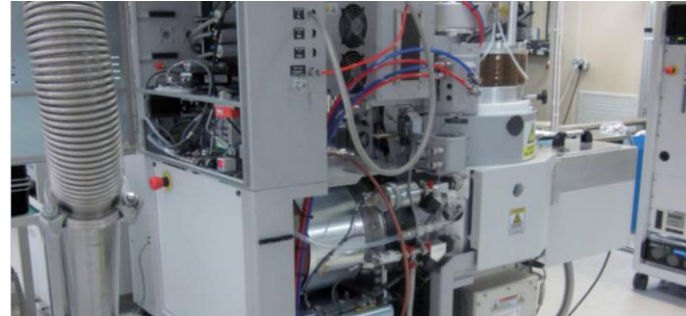
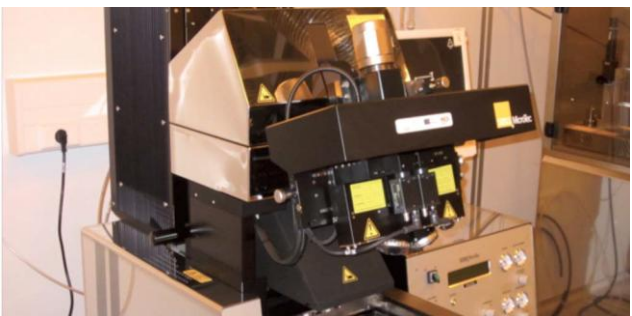
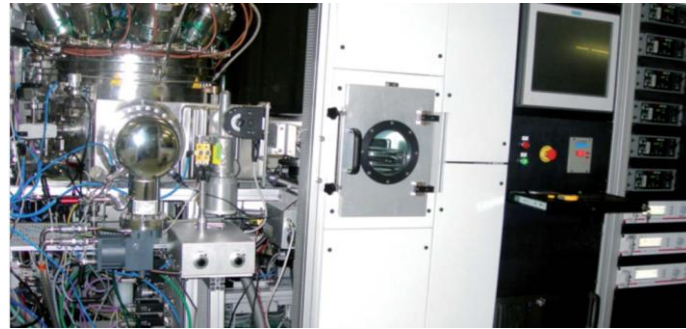
Estatuto de organização internacional particularmente atraente e favorável para recrutamento de força de trabalho de excelência científica, originária de qualquer país.

# INL – Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia



# INL – Laboratório Ibérico Internacional de Nanotecnologia

Exemplos de equipamento científico instalado



# Outras Áreas Estratégicas

→ **Energia**, novos sistemas de produção de **energias renováveis** e gestão sistémica de energia baseada em TIC com informação detalhada sobre utilização, consumo e disponibilidade de energia (*smart grids, smart transport, smart cities, e-mobility, ...*).

→ **Ciências e Tecnologias do Mar**, oportunidades especiais desde **Programa Dinamizador das Ciências e Tecnologias do Mar** da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, em 1999-2003, com 20 M€ p/ cerca de 60 projectos.

A **Biologia Marinha** é identificada internacionalmente como uma das principais áreas científicas de Portugal. Também são importantes **Geologia Marinha** e **Robótica Autónoma Marinha**; esta tem demonstrado excelência internacional na UE e em cooperação com o *NIO – National Institute of Oceanography da Índia*, sediado em Goa.

→ **Matemática**, *“The high technology so celebrated today is essentially a mathematical technology”* (Edward David quando era Presidente do Departamento de I&D da Exxon Co.).



# REFORÇO DA COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

APROVEITAR A 8ª PARCERIA UE-ÁFRICA  
– CIÊNCIA, SOCIEDADE DA INFORMAÇÃO, ESPAÇO –

# Reforço da Cooperação Internacional

- As 4 forças transformadoras **Conhecimento, Tecnologias Emergentes, Organização em Redes, Globalização** conjugam-se reforçando a **importância da Cooperação Internacional e das Redes de Conhecimento internacionalizadas**.
- A cooperação internacional leva a **fertilização cruzada** com benefícios para ambas as partes que abre **acesso a novos conhecimentos** e permite uma **afirmação diferenciada** nas respectivas regiões, aumentando a **competitividade**.
- O Conhecimento é um bem com propriedades marcadamente diferentes dos bens materiais: **quando alguém dá Conhecimento a outro nada perde do Conhecimento que detinha e, em geral, ganha Conhecimento adicional no processo de transferência**.

**A cooperação internacional em Ciência é uma actividade de ganho mútuo.**

# Aproveitar a 8ª Parceria UE-África

## – Ciência, Sociedade da Informação, Espaço –

- **Baixa participação** de países africanos de língua portuguesa em projectos da 8ª Parceria UE-África e do 7º Programa Quadro de IDT da UE
- **Oportunidade de participação** em consórcios envolvendo instituições de países africanos de língua portuguesa e Portugal.

Exemplos de áreas temáticas:

- Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)
- Energia
- Água e segurança alimentar
- Agricultura e gestão de recursos naturais, incluindo biotecnologia p/ agricultura
- Saúde, incluindo biotecnologia e medicina molecular
- Tecnologia de materiais p/ valorização de produtos da indústria extractiva
- Desertificação e florestas
- Mudanças climáticas