

A NANOTECNOLOGIA MOLECULAR COMO PORTADORA DE FUTURO COM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Oscar L. Malta

*Departamento de Química Fundamental – CCEN – UFPE
Brazil*



Roteiro

- **Modernidades Técnica e Ética:
*A Agenda 21***
- **A nanotecnologia como tecnologia
limpa**
- **Alguns exemplos**
- **Conclusões**

- **Histórico**

Desde a revolução industrial, o conceito de desenvolvimento econômico é baseado na sequência:



Isso constitui a fonte de riqueza dos países

Os fatores de produção:

Recursos Naturais

Recursos Humanos

Máquinas e Equipamentos

Capacidade Tecnológica

Capacidade Empresarial



Produção de bens e serviços

- **Desenvolvimento Sustentável**

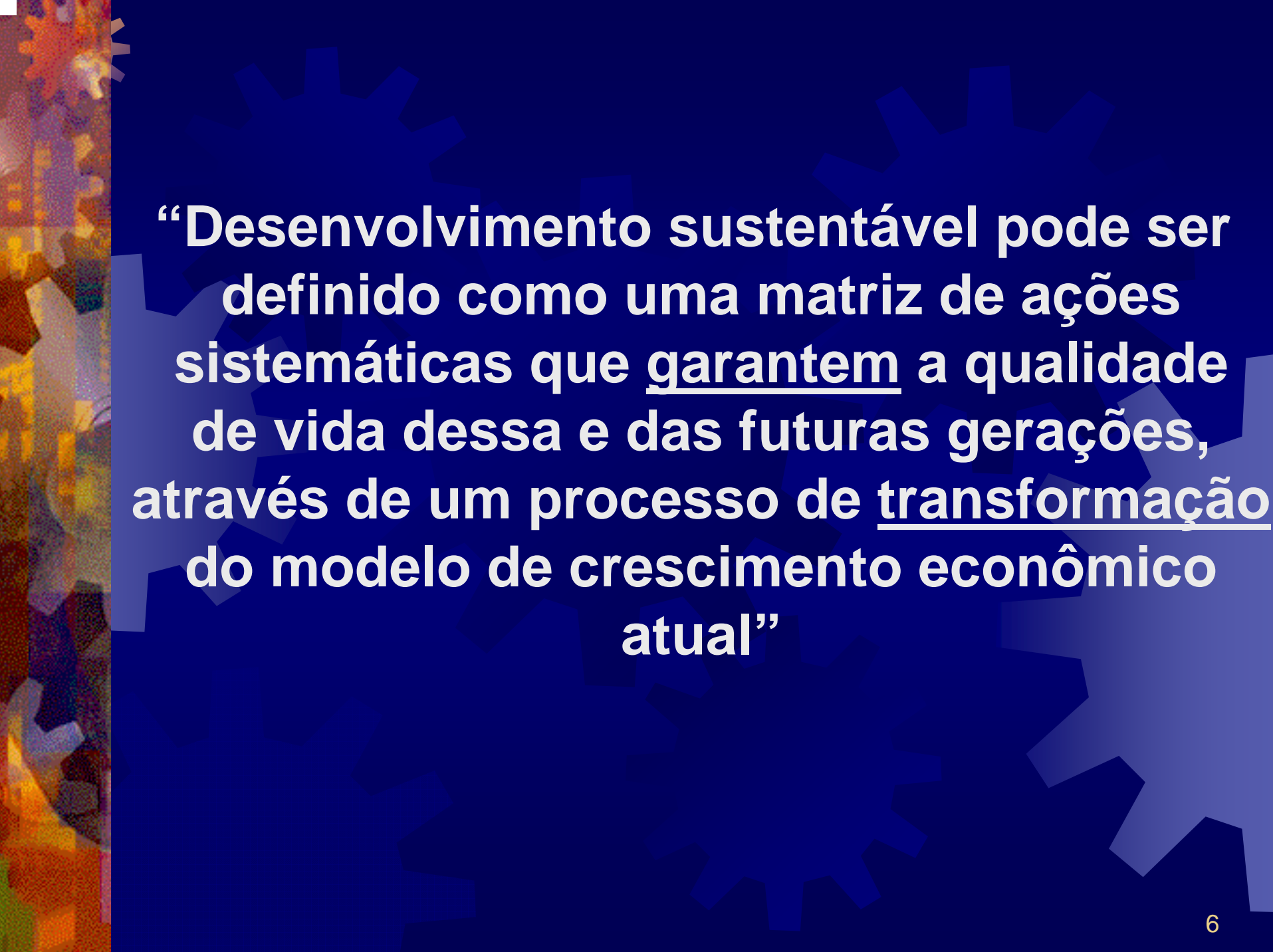
O que produzir, como produzir e para quem produzir

**Desenvolvimento
Econômico**



Desenvolvimento Sustentável

Premissa: mudança de paradigma !



“Desenvolvimento sustentável pode ser definido como uma matriz de ações sistemáticas que garantem a qualidade de vida dessa e das futuras gerações, através de um processo de transformação do modelo de crescimento econômico atual”

- Modernidades técnica e ética: a *Agenda 21*

A Agenda 21 (Rio-92)

Tema central:

Ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável

**MODERNIDADE TÉCNICA
(os meios tornam-se os
fins)**



mudança de paradigma !

**MODERNIDADE ÉTICA
(incorpora o conhecimento
ecológico e antropológico)**

sistemas nacionais de inovação

**conheci-
mento
básico**

tecnologia

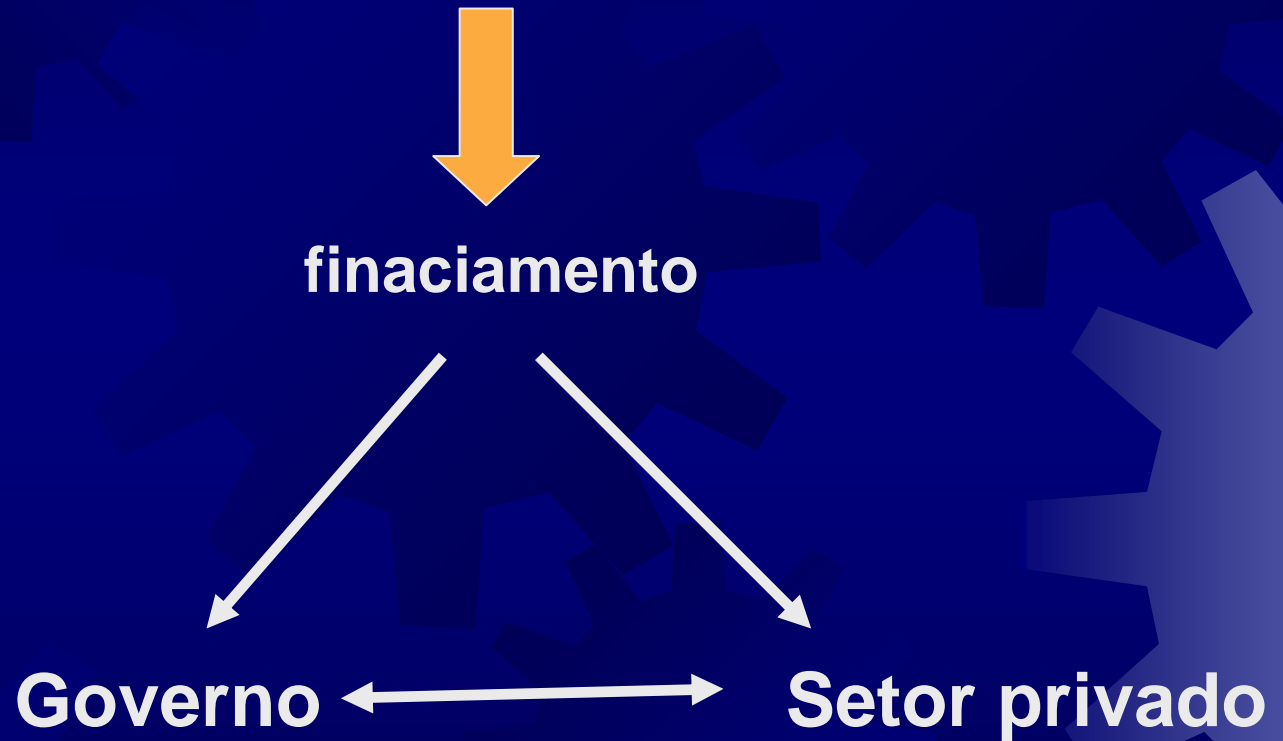
produto

transferência

**sistemas nacionais de
aprendizado tecnológico**

- **Ações:**

- **Formação de recursos humanos**
- **Interação com o setor industrial e empresarial**



Dois pontos cruciais:

- **Nenhuma dessas ações será bem sucedida se for isolada**



Cooperação científica (nacional e internacional)

- **Está claro que as ações governamentais são norteadas pela idéia de desenvolvimento sustentável ?**



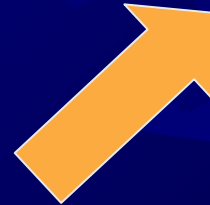
Instituições fortes

Sociedade articulada

SIM

Desenvolvimento Sustentável

Imigração



Desqualificados

Qualificados

Recursos humanos

Caos

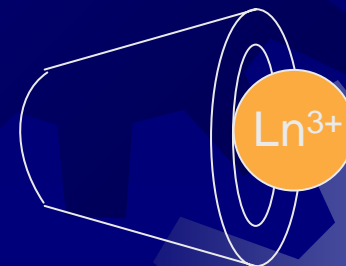
Emigração



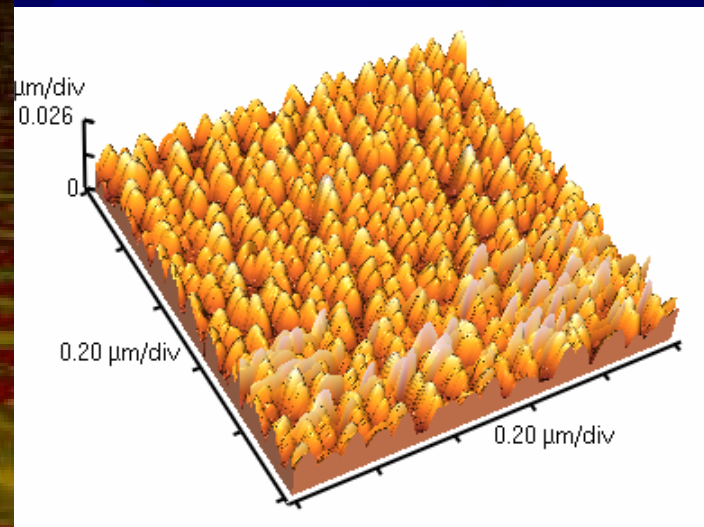
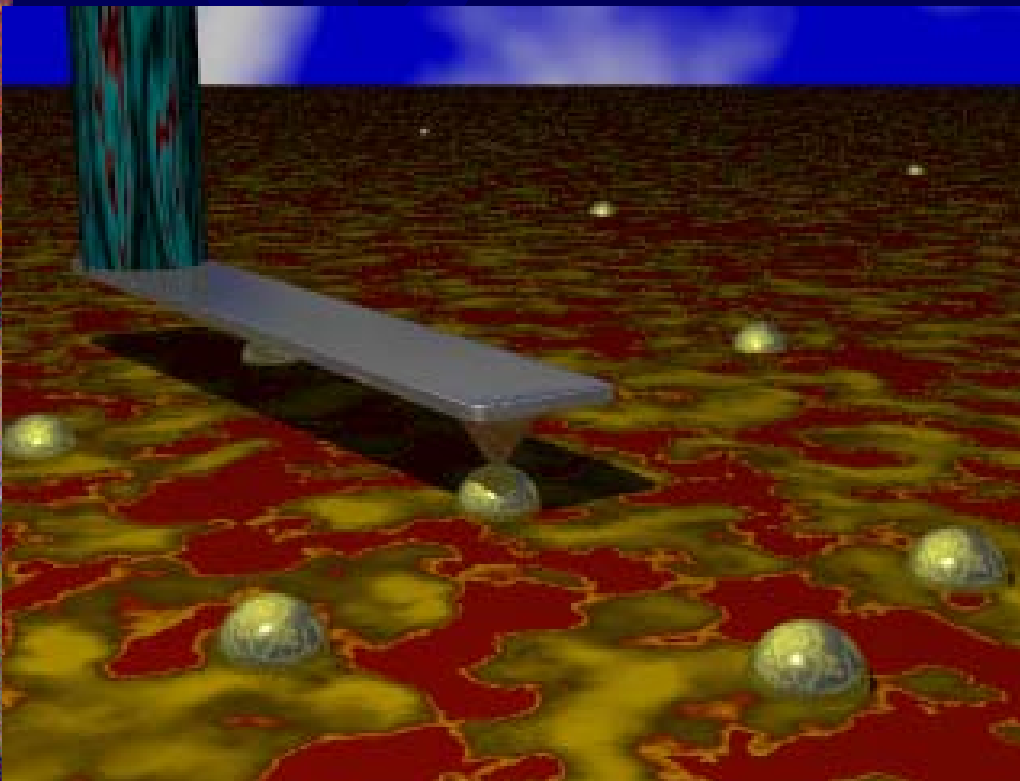
NÃO

A nanotecnologia molecular neste cenário

- Nanotecnologia molecular é a habilidade de manipular unidades atômicas e moleculares para produzir objetos que apresentam alta funcionalidade



Microscopia de força atômica

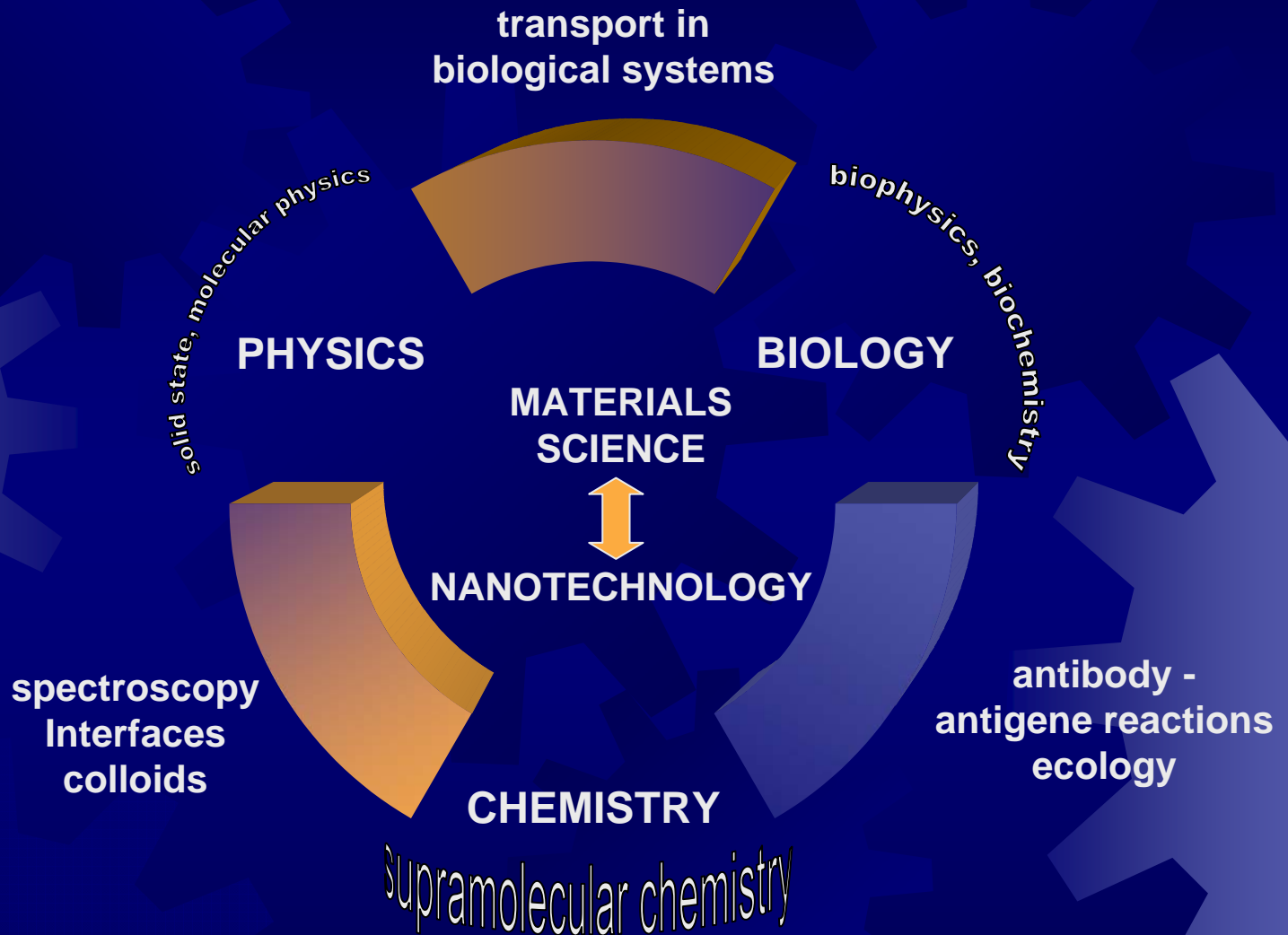


- Tecnologia ambientalmente “limpa”
- Pode diminuir a distância tecnológica entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento



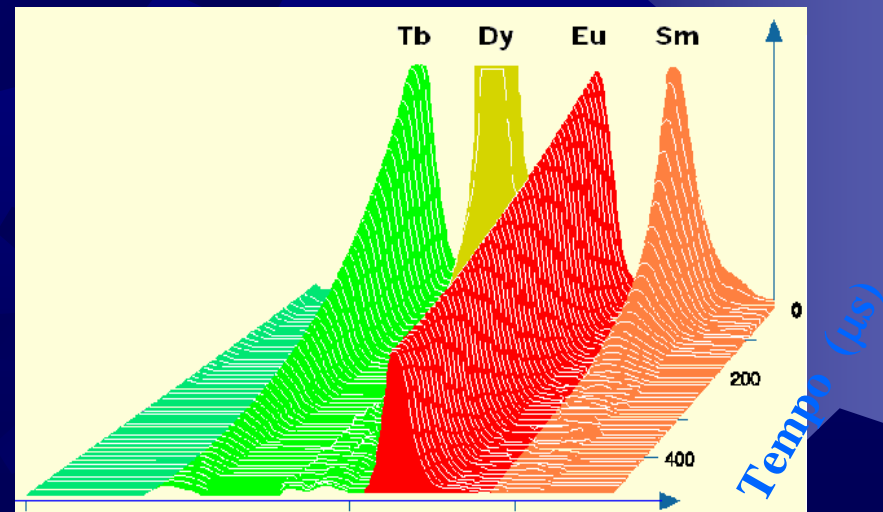
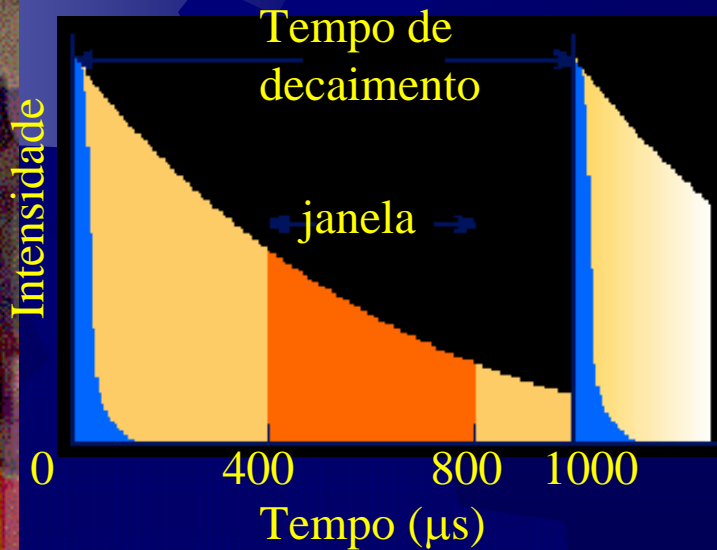
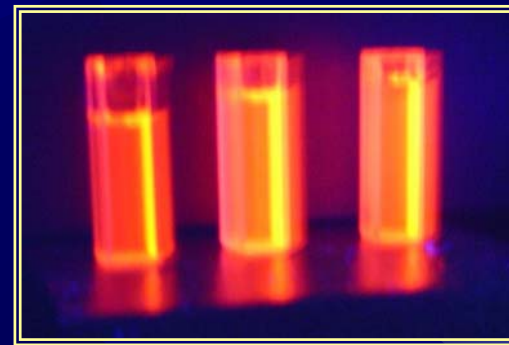
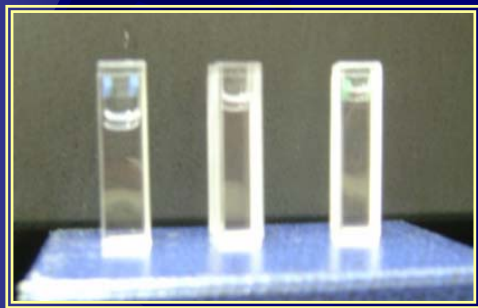
qualidade de vida e bem-estar social

Nanotecnologia: uma organização multidisciplinar



DETECÇÃO POR FLUOROIMUNOENSAIO

Princípio do método.



Nanopartículas e nanomiscelas para Fluoroimunoensaio

Aumento da sensibilidade do método devido ao aumento de área específica para contato

Vários tipos de materiais inorgânicos e polímeros orgânicos:

Quantum dots

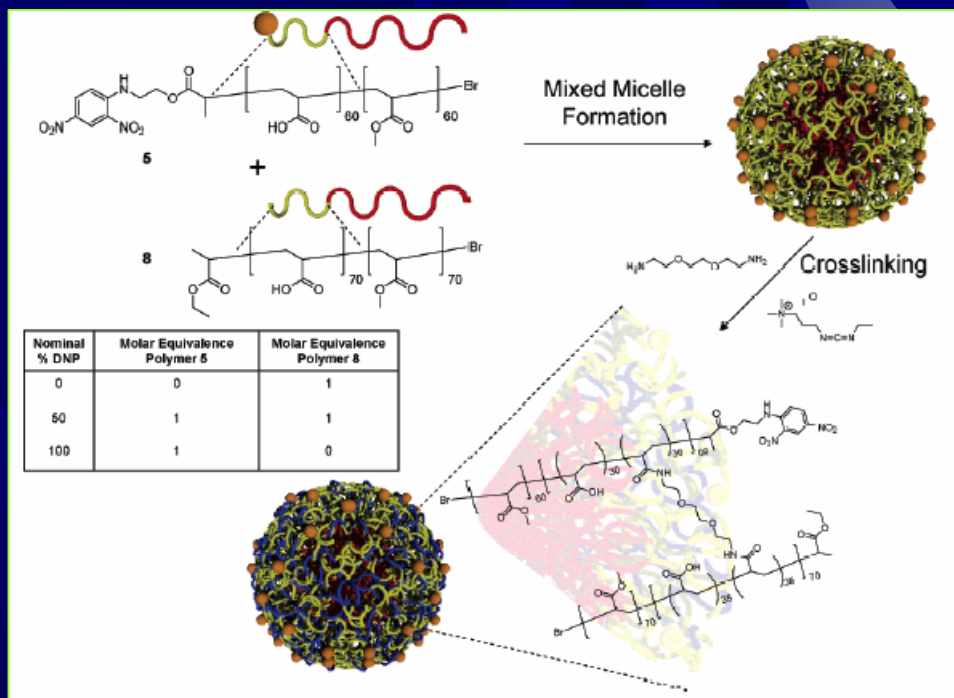
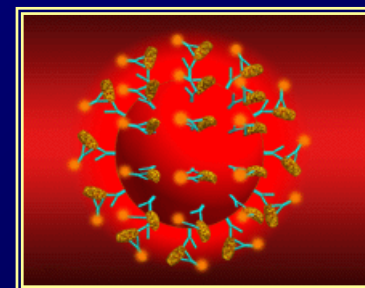
Polímeros biocompatíveis

Acrilato/metaacrilato

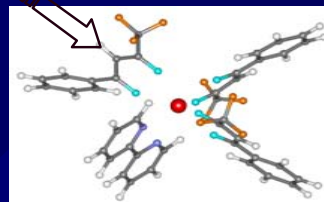
Resorsinol/formaldeído

Poliestirenos

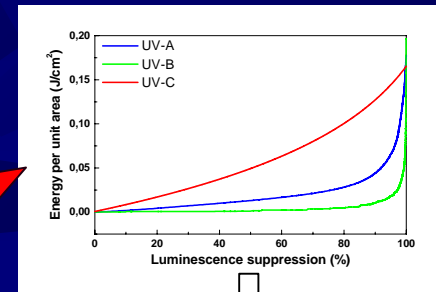
Sílicas



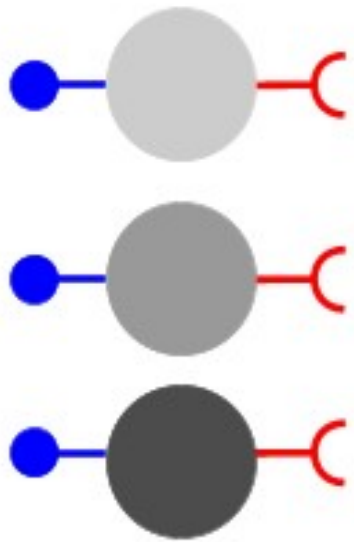
N-DOMO I: SALÃO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA (EXPO CENTER NORTE/SP Agosto de 2002)



Luz visível



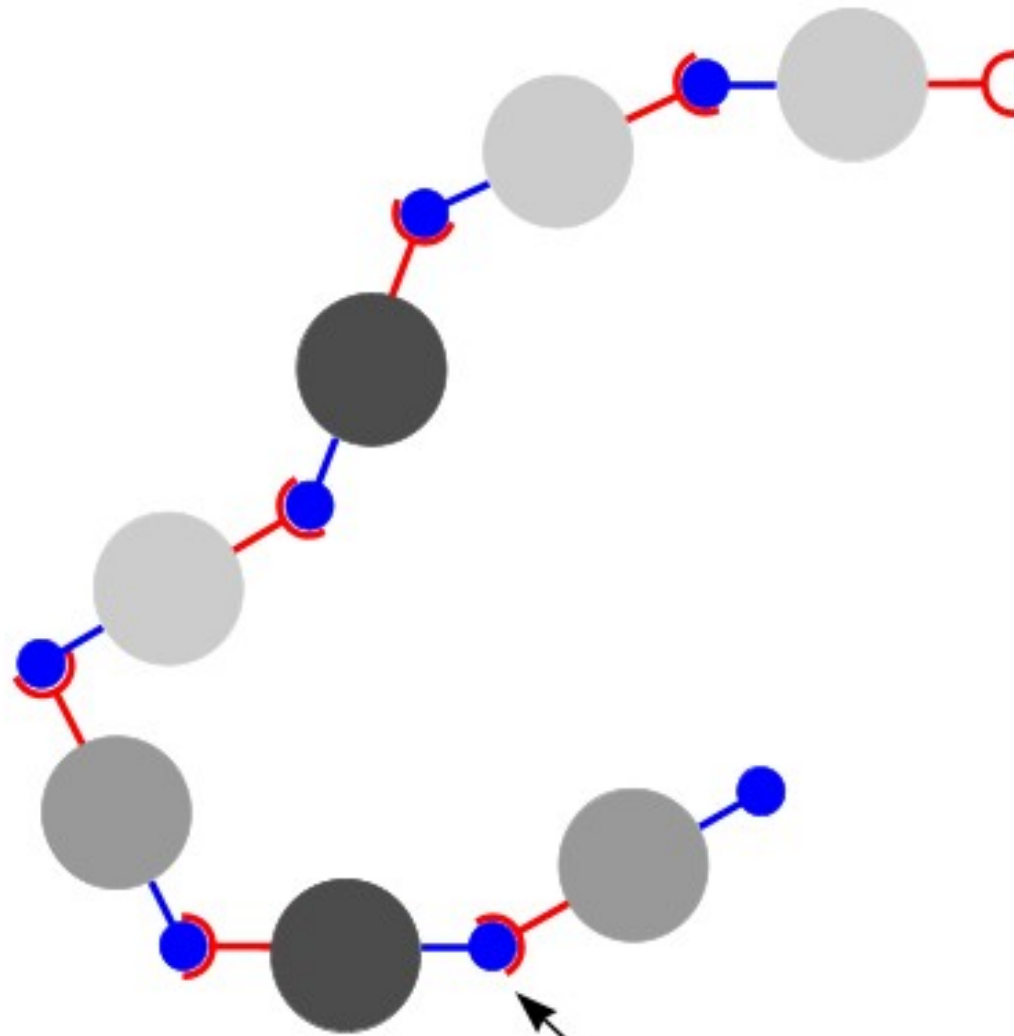
Aminoácidos individuais



Grupo amina

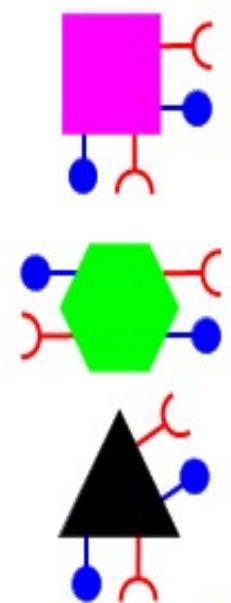
Grupo carboxila

Proteína



Ligação amida

Bis-aminoácidos individuais

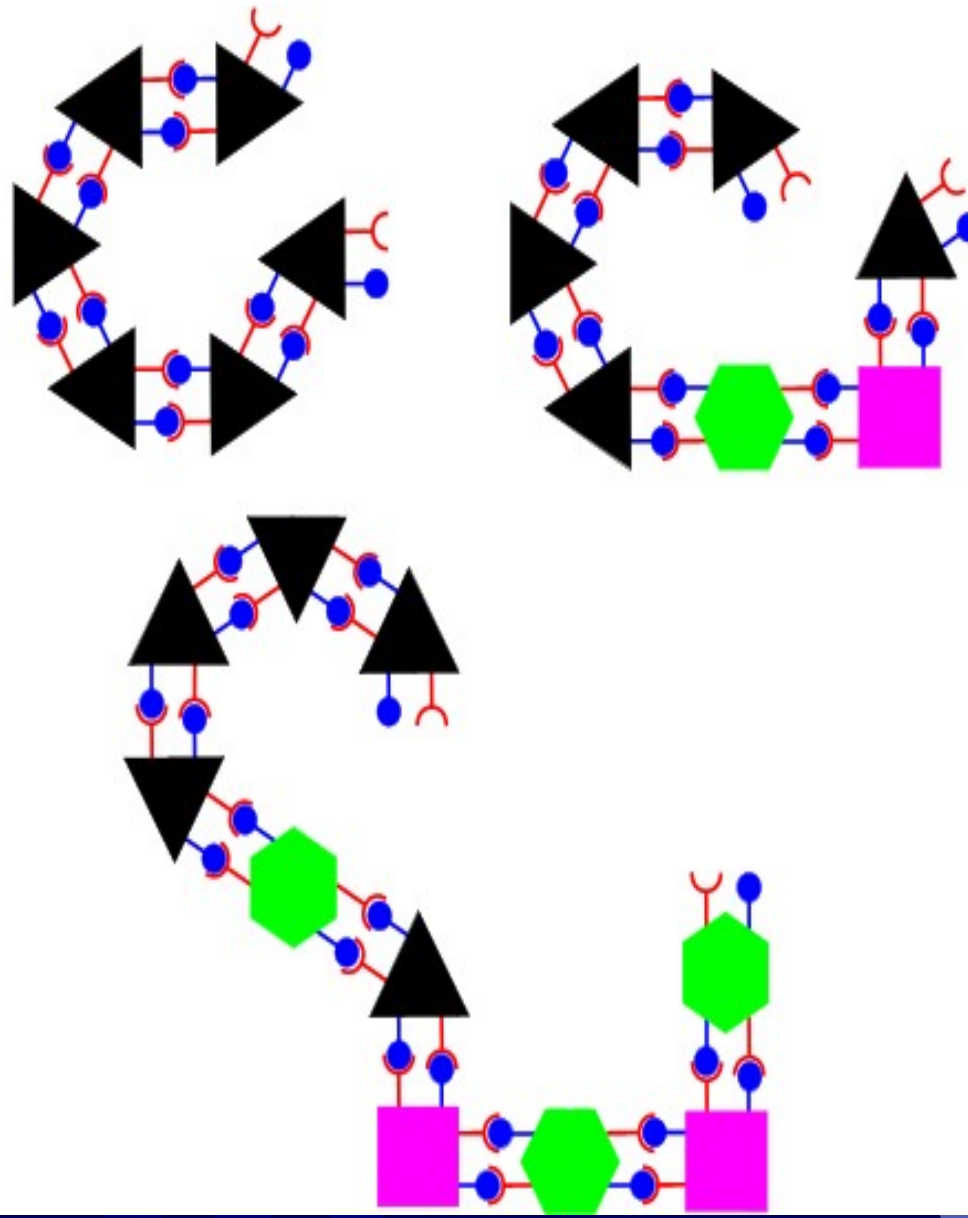


Grupo amina

Grupo carboxila

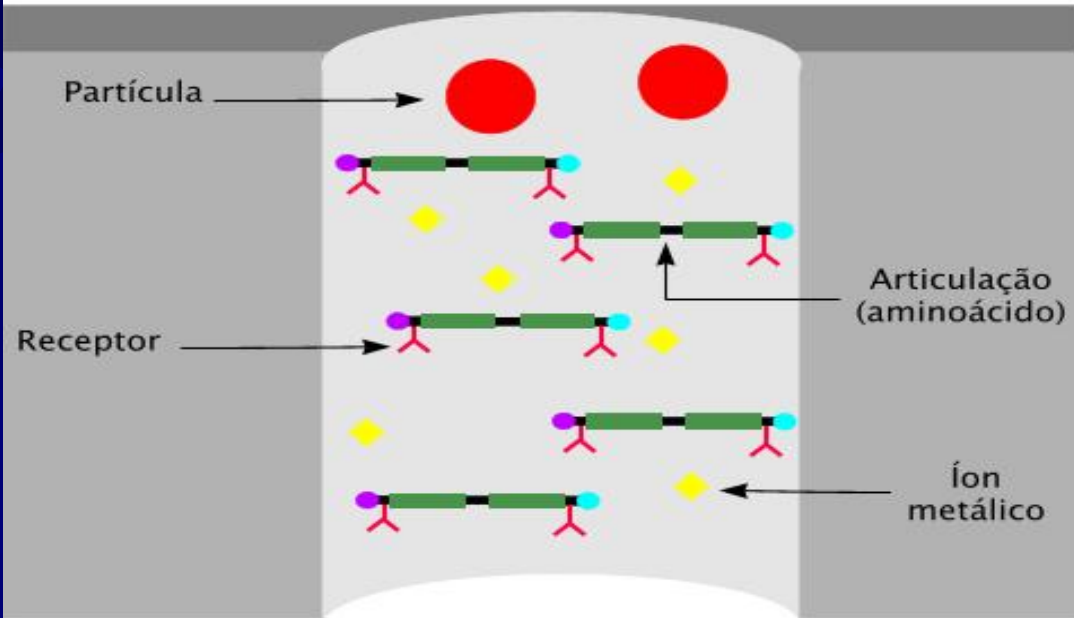


Bis-peptídeos

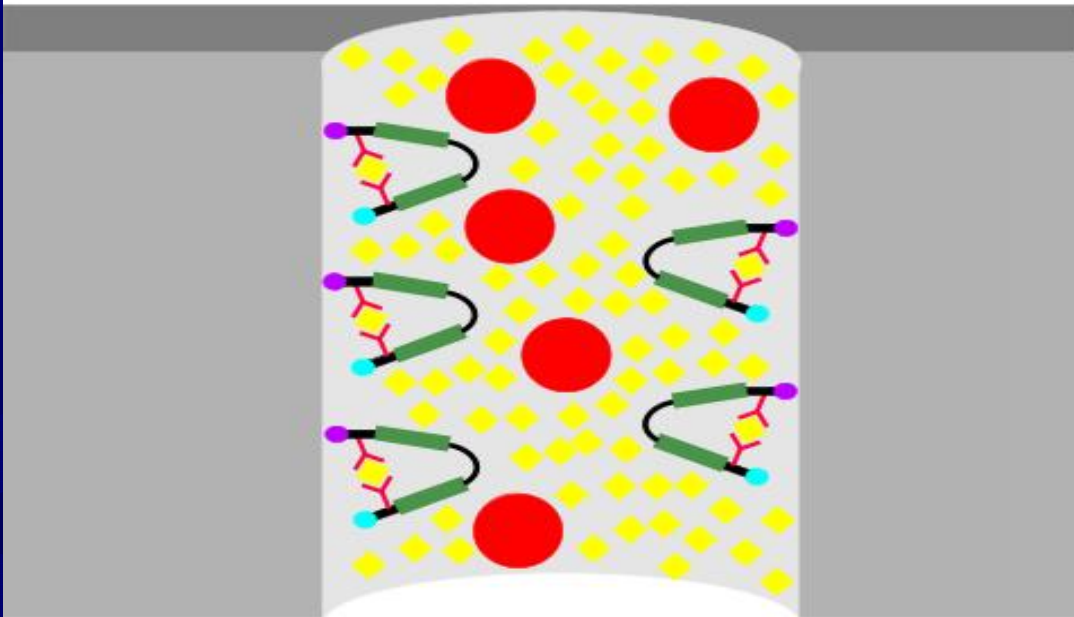


Válvulas em nanoescala

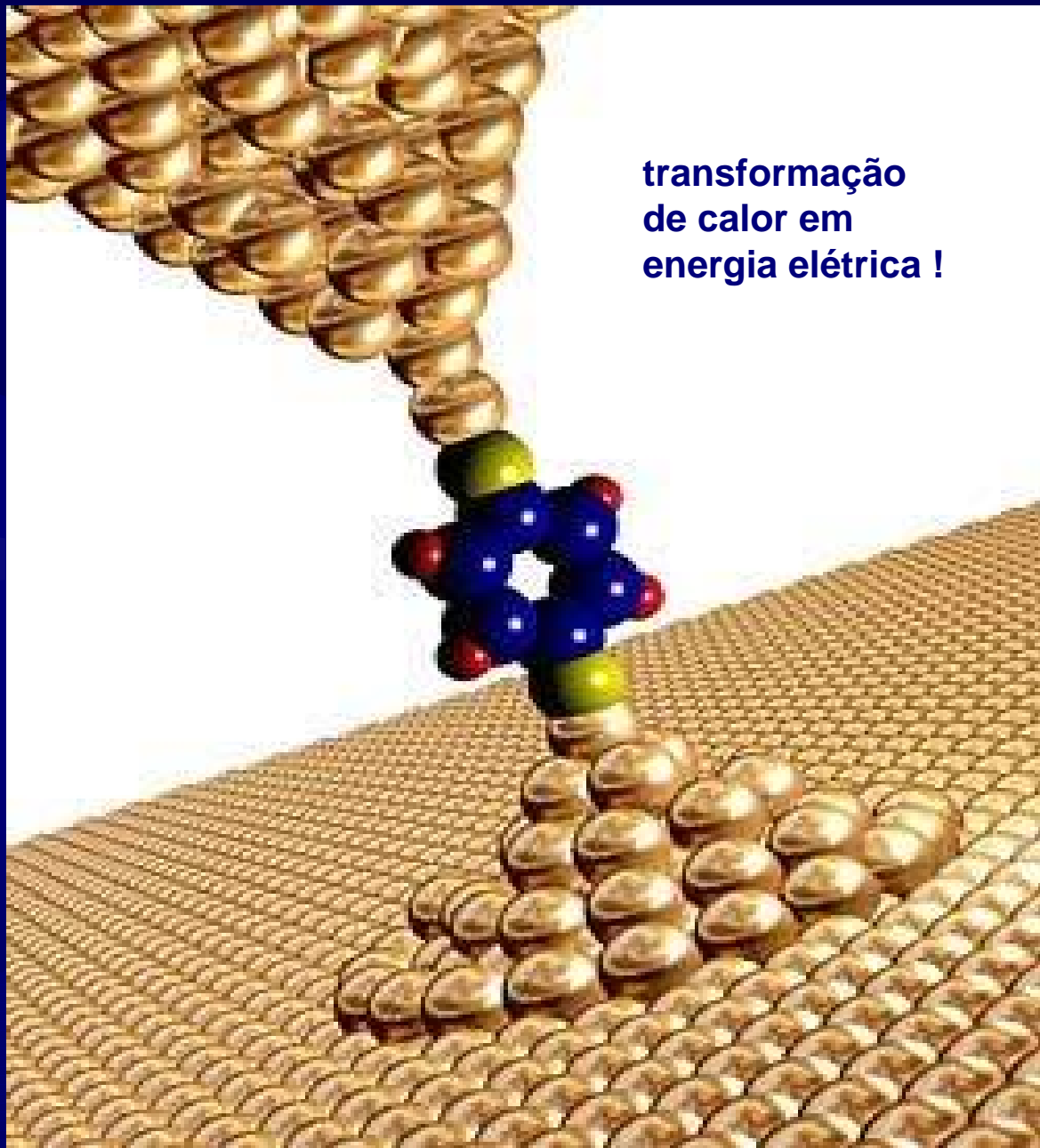
Canal fechado



Canal aberto



**transformação
de calor em
energia elétrica !**



Conclusões

- Para alcançar um desenvolvimento sustentável é necessário uma mudança de paradigma na maneira de conduzir P&D;
- Esta deve ser baseada, incluindo a formação de recursos humanos, numa Modernidade Ética, no lugar da Modernidade Técnica, e no estabelecimento de compromissos morais entre economias industrializadas e economias em desenvolvimento;
- A nanotecnologia, vista como uma tecnologia extremamente poderosa e ambientalmente “limpa”, pode contribuir significativamente para se alcançar o desenvolvimento sustentável.

Façamos o melhor para atingir este objetivo