

NANOTECNOLOGIA

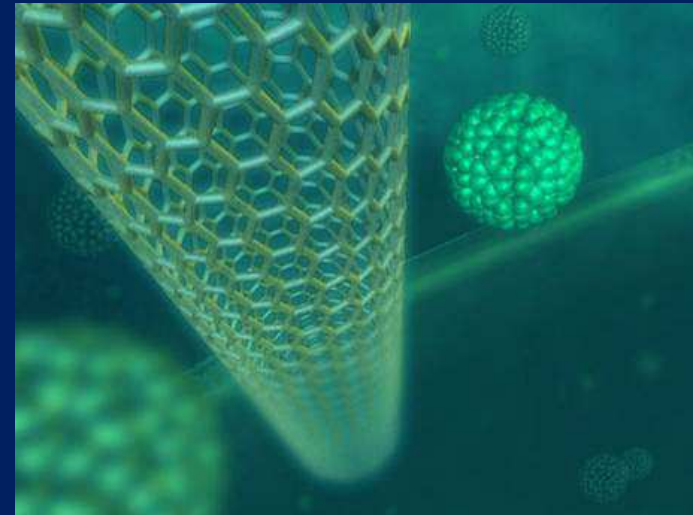
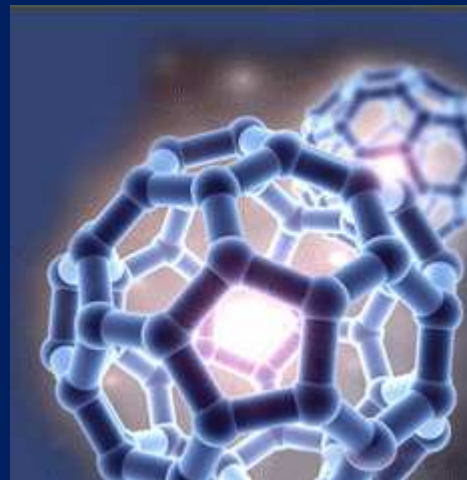
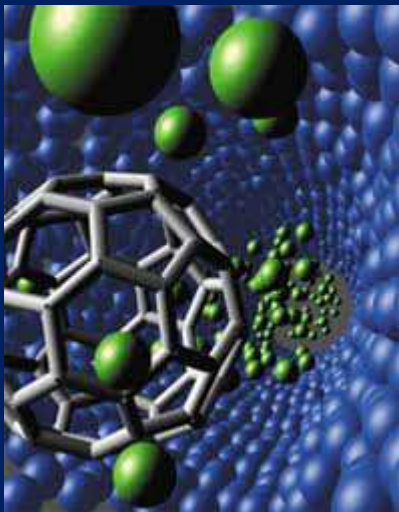
The image features a scanning electron micrograph (SEM) of two nanowire-based structures. These structures are composed of numerous thin, cylindrical nanowires radiating from a central point, creating a star-like or flower-like appearance. The structures are set against a dark blue background. The word "NANOTECNOLOGIA" is written in large, bold, yellow capital letters at the top, and the name "Jandira Dantas" is written in a yellow, cursive font at the bottom right.

Jandira Dantas

É a materialização dos conceitos da Nanociência, manipulando a matéria com precisão em níveis atômico e molecular, possibilitando a criação de novos e **impensáveis** materiais, trabalhando teoricamente em uma escala de 1 a 100 nanômetros (nm)

1 nm = 0,000000001 do metro

É um tema **multidisciplinar** e, em muitos casos, **transdisciplinar**, constituindo uma verdadeira Revolução Industrial os avanços da Nanociência, fase ascendente do progresso científico e tecnológico.



Engenharias

**Nanociência e
Nanotecnologia**

Computação

Economia

Medicina

Meio

Ambiente

Química

Física

Biologia



O mundo está crescendo!!!

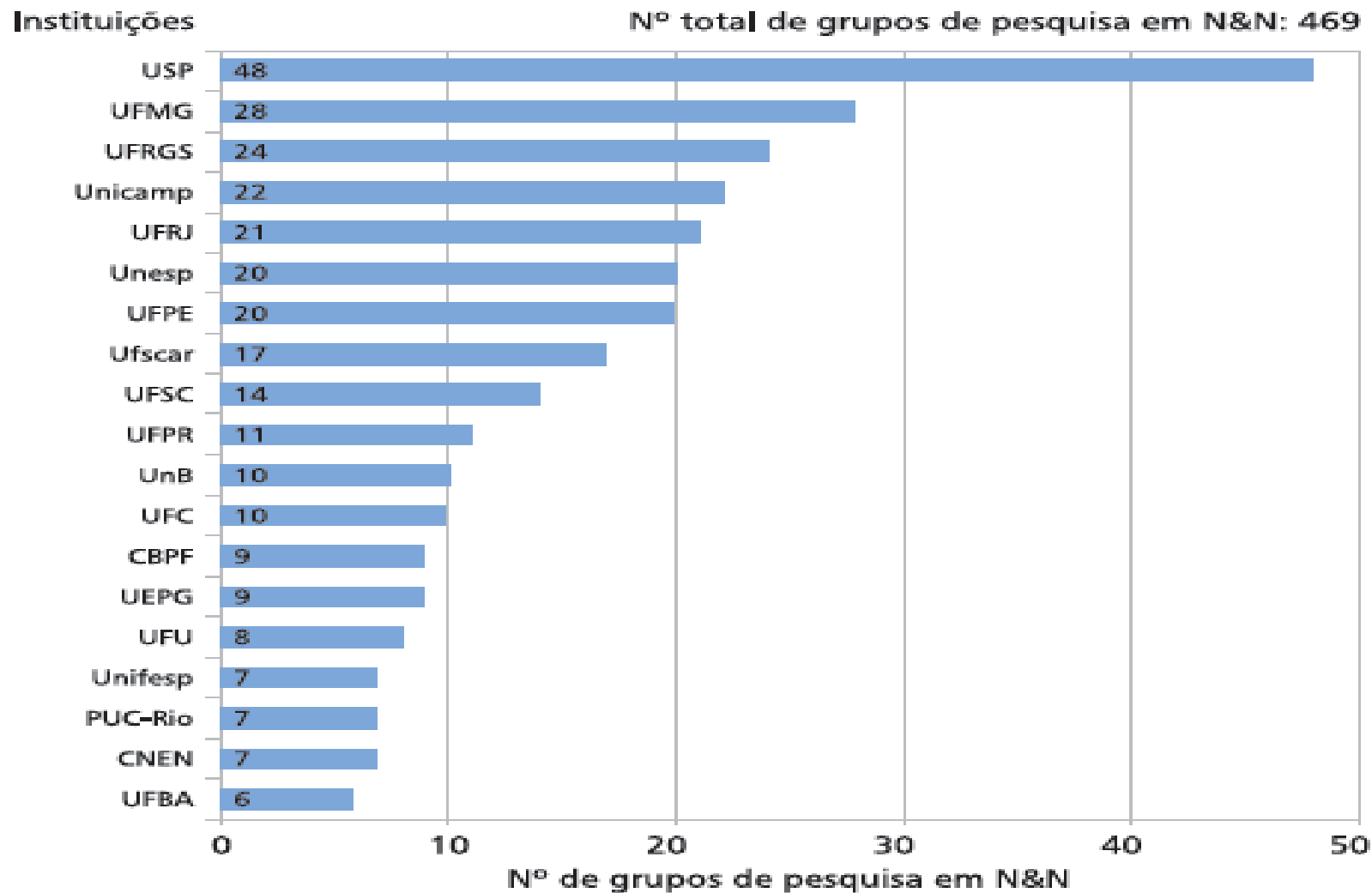
O pequeno grande mundo da nanotecnologia avança em um patamar assustador.

Bilhões estão sendo gastos em pesquisas, buscando o desenvolvimento e a sustentabilidade nas grandes potências.

Somente em 2010,
tivemos no mundo,
registro de mais de
14.000 novas patentes

Brasil

Instituições com mais de 5 grupos de pesquisas em nanociência e nanotecnologia



Brasil

Distribuição geográfica das Instituições Científicas e Tecnológicas com equipamentos de médio e grande porte para nanocaracterização



Fonte: CNPq (2008).

A China ultrapassou o Japão em 2011 e atualmente é o segundo país que mais investe em pesquisa e desenvolvimento.

O Brasil é o nono.

Os chineses quase dobraram
o número de cientistas e
pesquisadores, num prazo de
apenas quatro anos.

Em todo país, há mais de 300
parques tecnológicos, muito
mais avançados do que os 90
existentes no Brasil.

IMPACTO ATUAL

Onde está a nanotecnologia no setor produtivo?



Energia



Iluminação



Automobilístico



Embalagens



Cosméticos



Tecidos



Fármacos



Esportes

Os produtos brasileiros



Pigmentos para tintas



Secadores de cabelo



Lápis



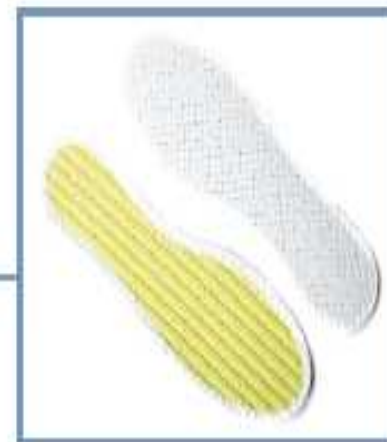
Tratamento de água



Esterilizadores
de água



Cosméticos



Palmilhas

Nanotecnologia no mundo por setor de atividade - 2012



Fonte: Cientifica Ltd. (2007).

Nanotecnologia de maior impacto no Brasil

Setores mais impactados

Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações

Medicina e Saúde

Higiene, perfumaria e cosméticos

Petróleo, gás natural e petroquímica

Aeronáutico

Biocombustíveis

Plásticos

Meio Ambiente

Agroindústrias

IMPACTOS À SAÚDE HUMANA

O que pode gerar as
nanopartículas
no organismo humano?

Quais os impactos à saúde?

Muitas questões e ausência de respostas, apenas **princípios de precaução** e ferramentas de uso **qualitativo** que definem categorias de risco e exposição que constituem perigos.

A dispersão no ar é a 1ª causa de contaminação na forma de poeiras ou névoas, penetrando no organismo por:

→ Inalação

→ Ingestão

→ Pele

Efeitos nos trabalhadores
ainda não foram revelados,
apesar do registro de
mortes em trabalhadores,
sem que até agora,
apontem os pesquisadores
uma monitorização
biológica.

Captar partícula Nano já temos tecnologia, utilizando um contador de partículas, lançado nos Estados Unidos



P-TRAK modelo 8525

Contador de Nano
Partículas em tempo real

Na Alemanha, já existe um guia para exames médicos ocupacionais, apenas como **precaução**, concluindo-se que:

Os efeitos nocivos nos trabalhadores expostos, não são reconhecidos.

Evidências indicam que esta nova revolução dos materiais apresenta riscos significativos para o meio ambiente, para a saúde e para a segurança, bem como desafios sociais, econômicos e éticos.

As pesquisas não esclarecem como reduzir os riscos, nem apresentam mecanismos de supervisão regulatória.

A fabricação e as condições dos laboratórios são desenvolvidas sem medidas de proteção nem pautas de segurança adequadas.

Os consumidores estão
expostos de forma
involuntária aos ingredientes
sem haver avisos nos
rótulos dos produtos.

Os princípios fundamentais
são esquecidos.

Apenas o “**princípio da
precaução**”, tem sido
abordado como preventivo.

Princípios da Precaução

O princípio da precaução deve ser aplicado às nanotecnologias porque a pesquisa científica atual sugere que a exposição a alguns nanomateriais, nano-aparelhos ou produtos derivados da nanobiotecnologia, pode causar sérios danos à saúde ou ao meio ambiente.

A legislação atual prevê uma regulamentação inadequada para os nanomateriais. Um regime regulatório específico, modificado ou sui generis, para o caso dos nanomateriais, devendo ser parte integral no desenvolvimento das nanotecnologias.

Tantos os trabalhadores como os seus representantes devem estar envolvidos em todos os aspectos relacionados com o ambiente de trabalho seguro, com relação às nanotecnologias, sem medo de represálias ou discriminação.

Os efeitos do ciclo completo sobre o meio ambiente, a saúde e a segurança deveriam ser avaliados antes da comercialização.

Além de representar riscos potenciais para a saúde, segurança e meio ambiente, os nanomateriais geram preocupações sócio-econômicas.

Qualquer pessoa que comercializa nanoprodutos, incluindo as pessoas que desenvolvem nanomateriais, as que os operam, os seus fabricantes e as pessoas envolvidas em sua venda devem ser responsabilizadas por quaisquer danos causados pelos seus produtos.

A ciência de impacto não tem o mesmo peso cultural que a ciência da produção.

A nanotecnologia está na linha de frente das tecnologias da prospecção do petróleo, com alta capacidade de produzir materiais de perfuração mais resistentes, fornecendo sustentação, evitando desmoronamentos.

No meio desta Nova
Revolução Industrial
analisada, está a Medicina
do Trabalho, a Engenharia
de Segurança do Trabalho,
tentando prevenir e controlar
a Saúde do Trabalhador.

Como?

Não temos políticas públicas
nem pesquisa científica.

O que fazer?

De princípio, temos que analisar em quatro vertentes os agentes agressivos ao homem.

1 – Na pesquisa

2 – Na produção das nanopartículas

3 – Na fabricação dos produtos nanoestruturados

4 – No uso dos produtos

Não temos integração dos sistemas – **Produção** e **impacto**.

Temos pouco financiamento na Ciência dos Impactos – O Estado não tem interesse.

Interessa apenas, gerar
produtividade, gerar
crescimento e
sustentabilidade.

O Brasil através da **Portaria Interministerial nº 510**, de 9 de **julho de 2012**, instituiu o Comitê Interministerial de Nanotecnologia – CIN, propondo:

- Mecanismo de integração da gestão e coordenação das atividades nanotecnológicas desenvolvidas pelos Ministérios representados.
- Formular recomendações de planos, programas, metas e evolução da nanotecnologia no País.

A luta tem sido grande para alcançarmos o engajamento da ciência e da ética, **inexistindo até hoje, no mundo,** regulação para uso seguro das nanotecnologias.

Desconhecemos, OS
verdadeiros riscos e seus
efeitos à saúde humana.

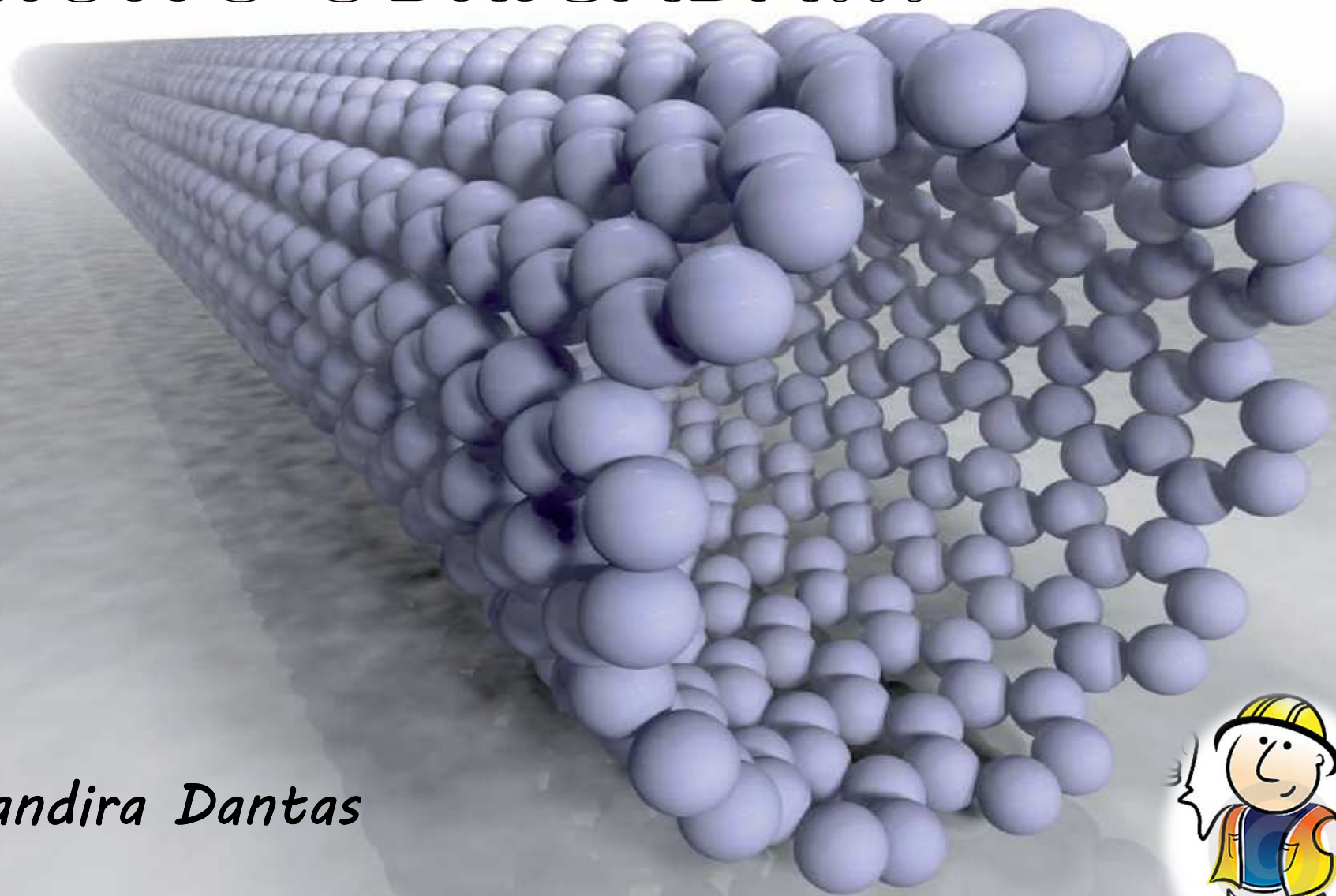
Não sabemos e o mundo
todo, **também não sabe**.

Na realidade, a prova científica que precisamos tem sido **apenas um pequeno fator.**

O esforço do desenvolvimento científico se opõe à sustentabilidade.

Precisamos ajudar a procurar este equilíbrio.

MUITO OBRIGADA!!!



Jandira Dantas

ecso.jandiradantas@uol.com.br

