

# Apresentação 2: O que são os nanomateriais?

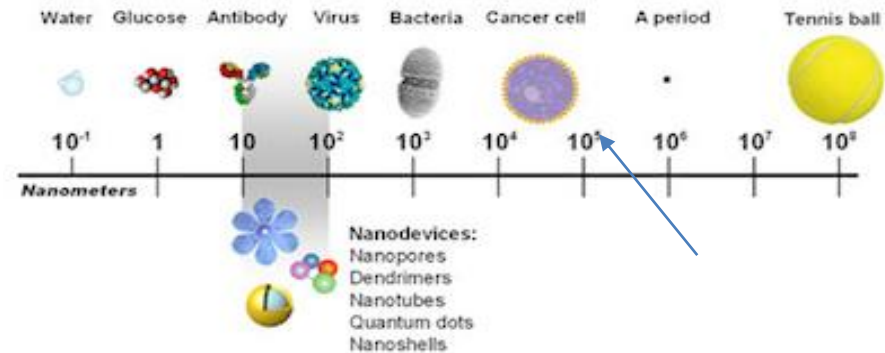
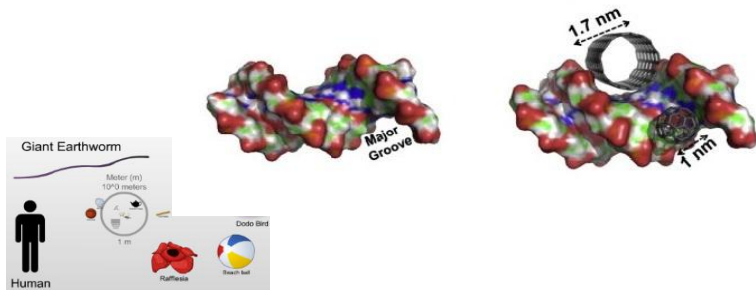


nano  
diode

[www.nanodiode.eu](http://www.nanodiode.eu)

**etui.**

- **A nanotecnologia** é uma ciência, engenharia e tecnologia traduzidas a uma nanoescala (cerca de 1 a 100 nanômetros);
- **O nanomaterial** pode referir-se e a tecnologias, materiais, partículas, objetos;
- Uma folha de papel tem cerca de 100,000 nanómetros de espessura, um cabelo humano tem de cerca de 80,000 a 100,000 nanómetros de largura.



Referência.:

<http://www.cancer.gov/researchandfunding/snapshots/nanotechnology>

<http://www.nano.gov/nanotech-101>



nano  
diode

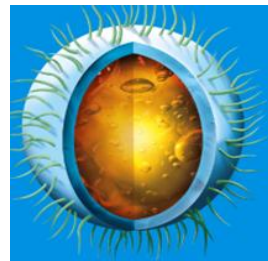
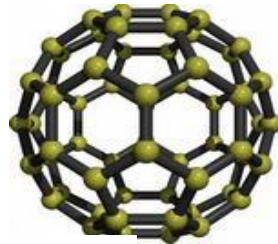
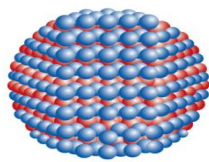
etui.

## Os nanomateriais podem...

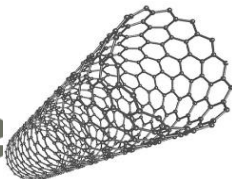
- Ocorrer naturalmente;
- Ser produzidos pela atividade humana ou serem produtos de outra atividade;
- Propositadamente (projetados);
- O nosso foco: são os nanomateriais *projetados*, uma vez que são desenhados ou integrados em produtos devido às características específicas do nanomaterial.



ald@dongchangchem.com



nano  
diode



Date, location

Naturally Occurring	Human Origin (Incidental)	Human Origin (Engineered)
Forest fires	Cooking smoke	Metals
Sea spray	Diesel exhaust	Quantum dots
Mineral composites	Welding fumes	<u>Buckyballs/Nanotubes</u>
Volcanic ash	Industrial effluents	Sunscreen pigments
Viruses	Sandblasting	<u>Nanocapsules</u>

Nanotechnology

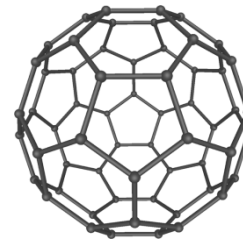
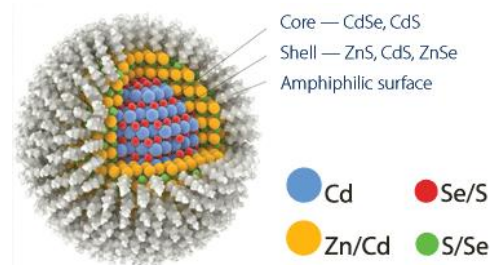
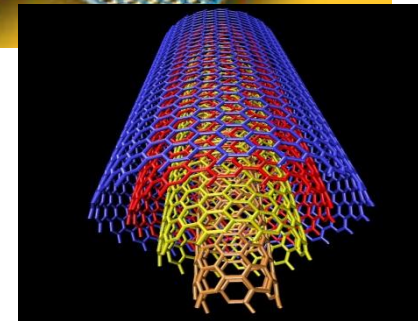
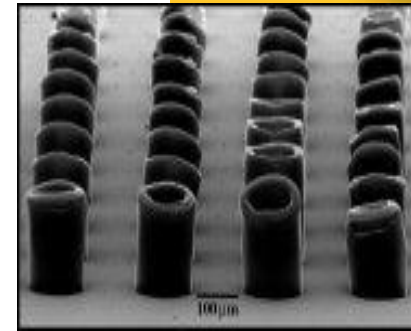
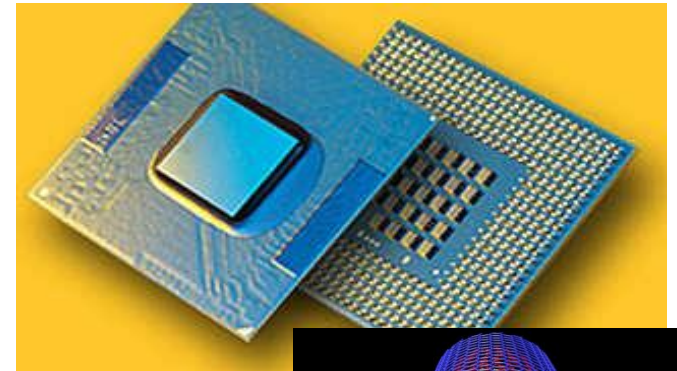
Referências:

[https://nanohub.org/groups/gng/training\\_materials](https://nanohub.org/groups/gng/training_materials)  
<http://www.everychina.com/m-rubber-nano-zinc-oxide>  
<http://img.docstoccdn.com/thumb/orig/76747818.png>  
[http://www.nanodic.com/carbon/Fullerene/1\\_resize.jpg](http://www.nanodic.com/carbon/Fullerene/1_resize.jpg)  
<http://www.carbonallotropes.com/39-122-thickbox/single-wall-carbon-nanotubes.jpg>  
[http://www.icbpharma.pl/techno\\_slow.html](http://www.icbpharma.pl/techno_slow.html)

etui.

## As nanotecnologias podem ter:

- **Abordagem descendente**
  - Gravar um bloco de material até atingir a forma desejada
  - Chips e processadores
- **Abordagem ascendente**
  - Construir os materiais átomo por átomo – como um lego
  - As nanopartículas como o  $C_{60}$ , nanotubos de carbono, pontos quânticos

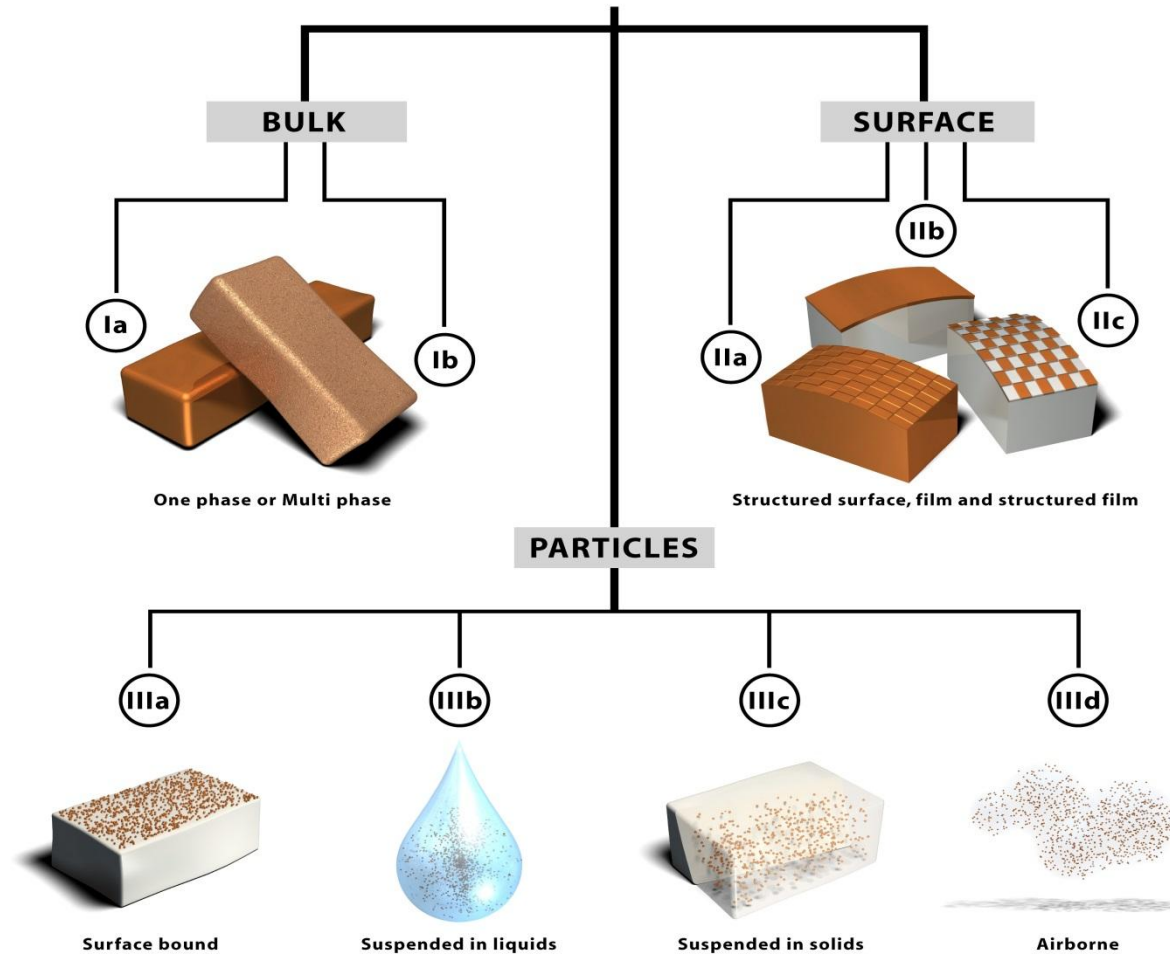


Imagens:

Provided by Steffen Foss Hansen, Danish Technical University, except C60 image from <https://en.wikipedia.org/wiki/Fullerene> and quantum dot from <http://en.rusnano.com/upload/OldNews/Files/33619/current.gif>



# NANOMATERIALS

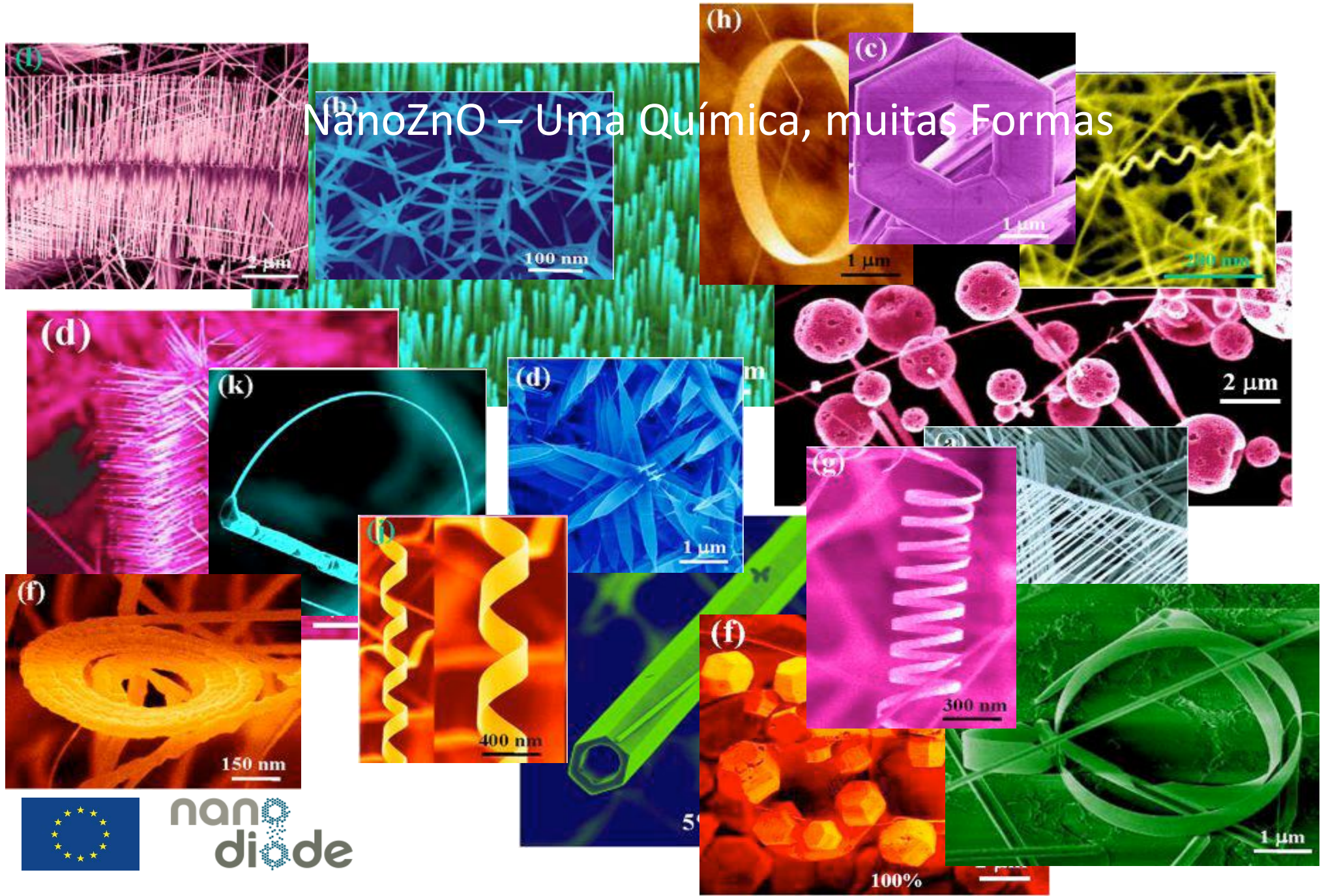


## Referências:

Hansen et al. 2007. Nanotoxicology 1:243-250 and <http://www.risk-trace.com/portugal2008/lectures/FossHansen.pdf>



# NanoZnO – Uma Química, muitas Formas



## A nano-escala

As **propriedades** do material **alteram-se** - ponto de fusão, fluorescência, condutividade elétrica e reatividade química;

O **tamanho da superfície é maior**, pelo que uma maior quantidade de material entra em contato com materiais circundantes, aumentando a reatividade;

As propriedades do nanomaterial podem ser **sintonizadas** variando o tamanho da partícula, por exemplo, alterando a cor da fluorescência para que uma partícula possa ser identificada;

A sua **complexidade** confere uma variedade de funções aos produtos.

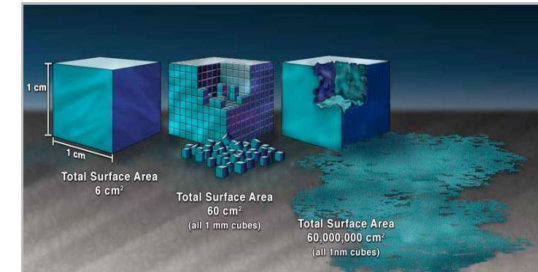
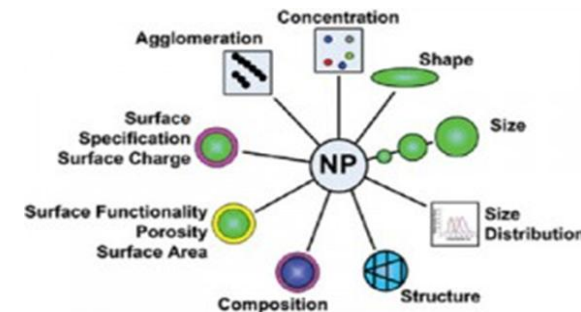


Illustration demonstrating the effect of the increased surface area provided by nanostructured materials



Referências:

<http://www.nano.gov/nanotech-101>

Imagens:

<http://www.nano.gov/nanotech-101/special>

[http://www.phys.sinica.edu.tw/TIGP-NANO/Course/2012\\_Fall/classnotes/NanoB\\_PART\\_I\\_20121101.pdf](http://www.phys.sinica.edu.tw/TIGP-NANO/Course/2012_Fall/classnotes/NanoB_PART_I_20121101.pdf)

<http://nanocomposix.com/pages/nanotoxicology-particle-selection>

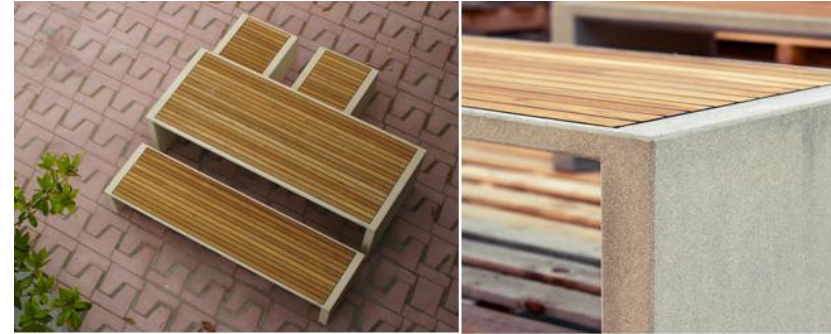


nano  
diode

etui.

## Exemplos:

- Fumo de sílica amorfa (nano-sílica) - Desempenho ultra elevado - normalmente considera-se que esta sílica possui os mesmos fatores de risco humanos que o pó de sílica não-nano não tóxico;
- Nano platina ou paládio em **conversores catalíticos de veículos** - maior área de superfície para volume de partículas dá uma maior reatividade e, portanto, maior eficiência;
- O fumo de sílica cristalina é usado como **aditivo em tintas ou revestimentos**, conferindo, por exemplo, características de autolimpeza - possui uma estrutura tipo agulha e bordas afiadas, por isso é muito tóxico e é conhecido por causar silicose após a exposição no local de trabalho.



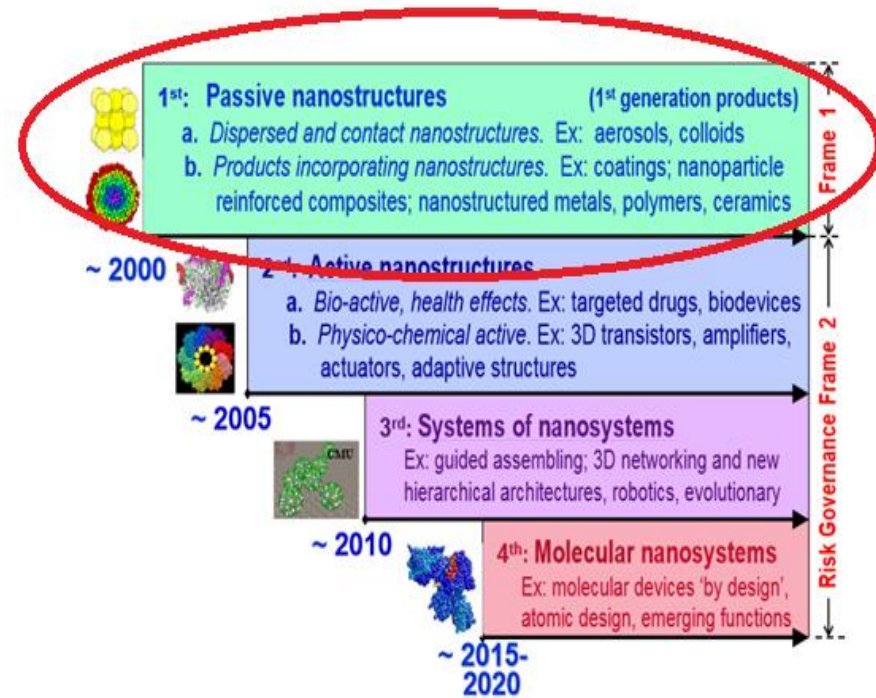
### Referências:

- <http://www.efbww.org/pdfs/Nano.pdf>
- <http://www.landscapeforms.com/en-US/site-furniture/Pages/prima-marina-table.aspx>
- <http://www.nano.gov/nanotech-101/special>
- <http://old.vscht.cz/monolith/>
- <http://www.efbww.org/pdfs/Nano.pdf>





- Em 2004, um cientista que trabalhava nos EUA propôs 4 gerações de nanotecnologias, em que a 1ª geração já existia: **os materiais**;
- A 1ª geração geralmente combina um nanomaterial com outro material para introduzir uma nova funcionalidade ou melhorar o desempenho / comportamento;



References:

Mihael Roco:

[http://irgc.org/IMG/pdf/Mike\\_Roco\\_Risk\\_Governance\\_for\\_Nanotechnology\\_-\\_An\\_Introduction\\_to\\_Frame\\_2\\_.pdf](http://irgc.org/IMG/pdf/Mike_Roco_Risk_Governance_for_Nanotechnology_-_An_Introduction_to_Frame_2_.pdf)

Woodrow Wilson Institute *Oversight of Next-Generation Nanotechnology*  
 (<http://www.nanotechproject.org/process/assets/files/7316/pen-18.pdf>)



nano  
diode

etui.