

(Nano) Plásticos: uma abordagem sobre poluição



Contents lists available at ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv



Review

(Nano)plastics in the environment – Sources, fates and effects

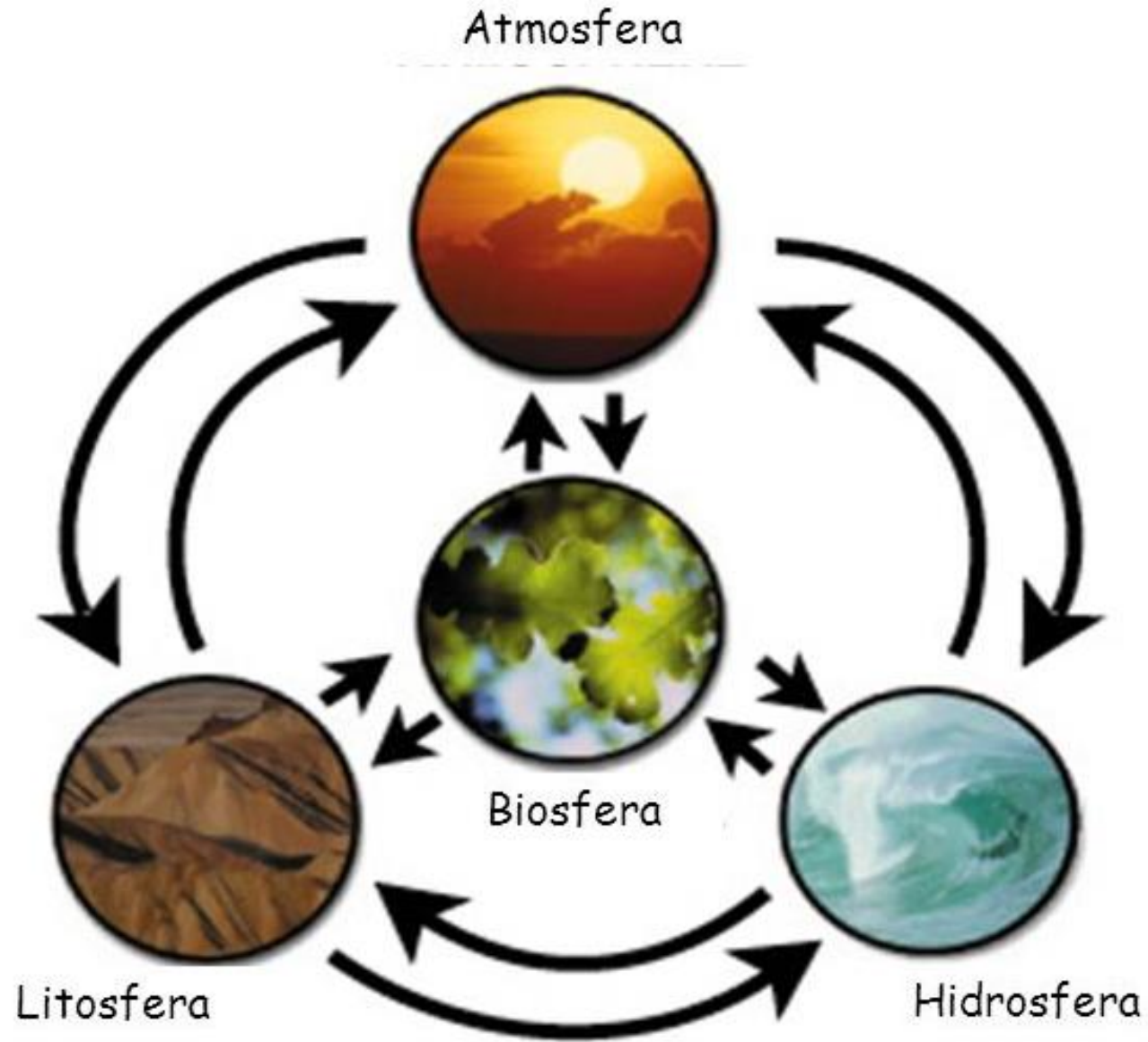
João Pinto da Costa ^{*}, Patrícia S.M. Santos, Armando C. Duarte, Teresa Rocha-Santos

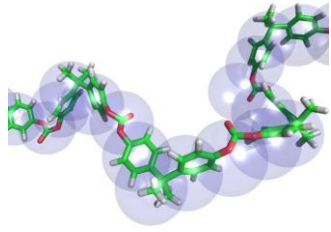


Poluição

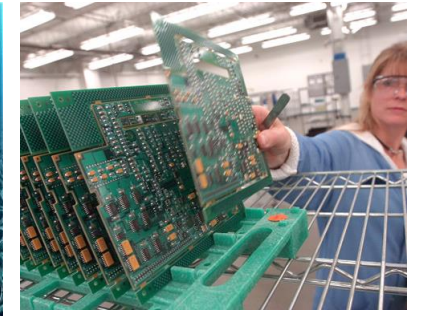
- Moléculas Altamente Reativas
- Moléculas altamente persistentes
- Moléculas Bioacumulativas
- Moléculas em níveis tóxicos







- Polímeros
- Tipo de poluente
- Degradação lenta
- Resistentes a Temperatura; Luz; H₂O; produtos químicos
- Uteis Para industrias
- Diferentes propriedades e composição



Poluição no Mar

- 2013- Atingiu 299 milhões de toneladas
- Ilhas de plásticos



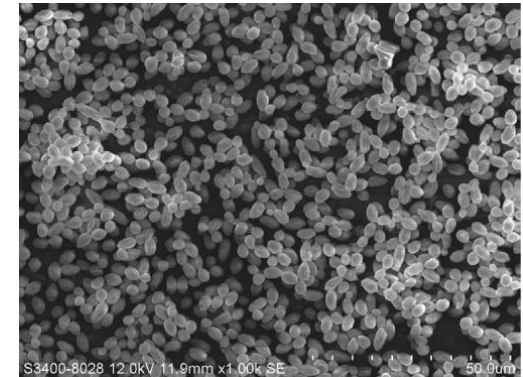
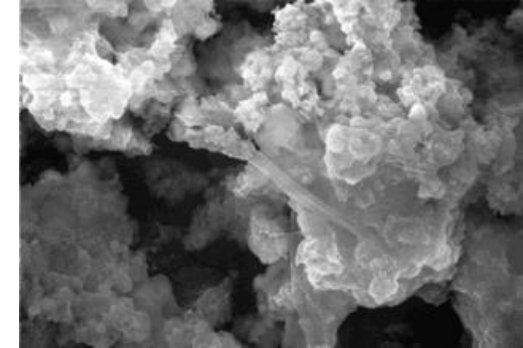
Poluição no Mar

- 2013- Atingiu 299 milhões de toneladas
- Ilhas de plásticos
- Biopolímeros



Plásticos Biodegradáveis

- Podem ser colonizados por microrganismos
- Oligômeros utilizados para obter (C) (N)
- Transportados pela membrana
- Alta taxa de assimilação – polietileno (60%)

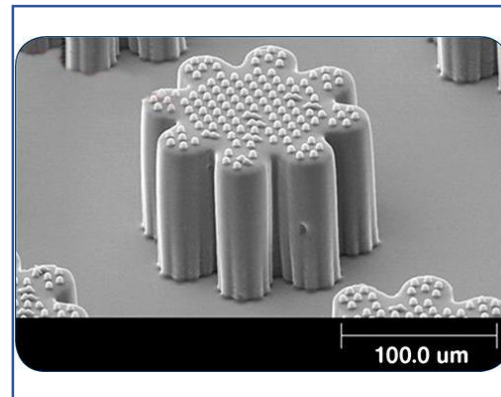
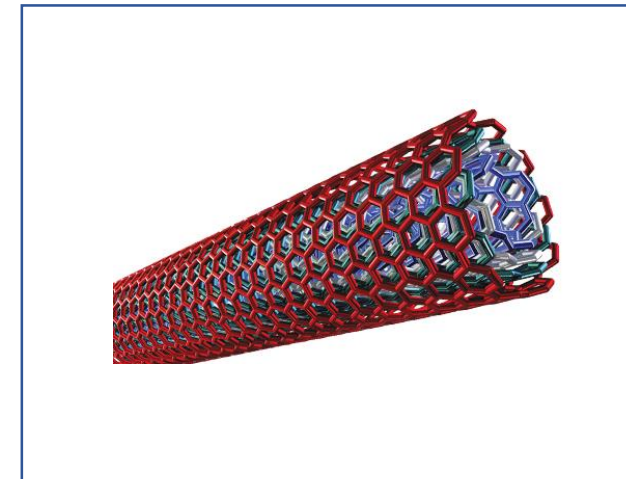
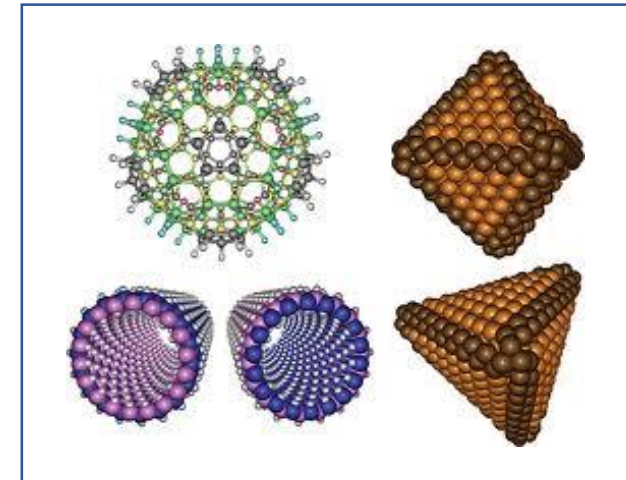


Plásticos Biodegradáveis

- Reduzir
- Reciclar
- Reutilizar
- Reestruturar

Origem dos Nano plásticos

- Estudos em escala macroscópica e microscópica
- Industrias – nanomateriais
- Sub produtos geram nano plásticos



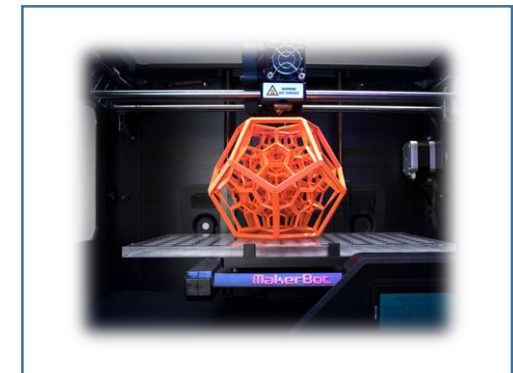
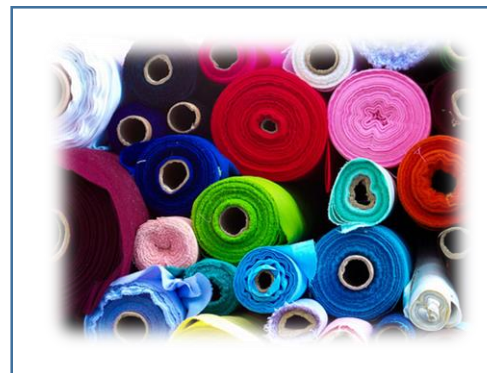
Origem dos Nano plásticos

- Degradação dos plásticos biodegradáveis pode gerar nano plásticos
- Sistema de filtragem de água não é muito sensível a nano escala



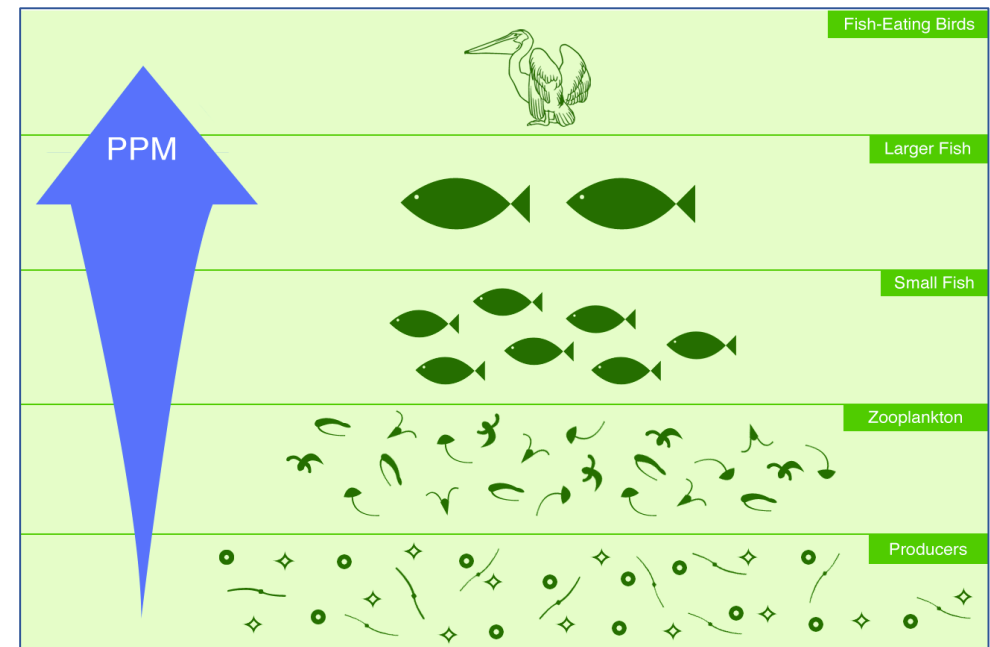
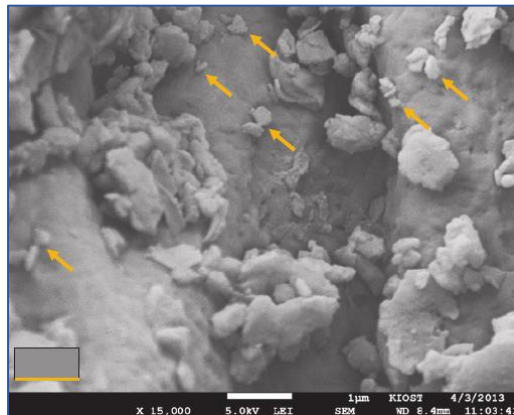
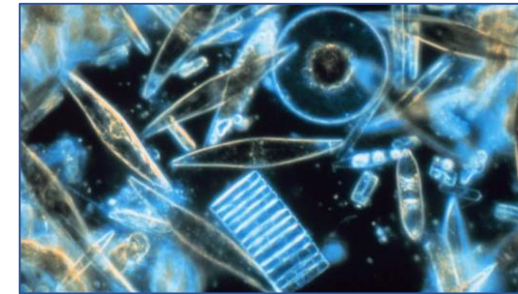
Fontes de Nano plásticos

- Cosméticos e produtos de limpeza
- Resinas de plásticos;
- Fragmentação de fibras sintéticas
- Abrasão mecânica de plásticos
- Ar de plásticos bolha
- Impressoras 3D



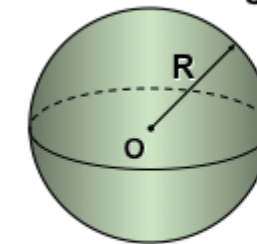
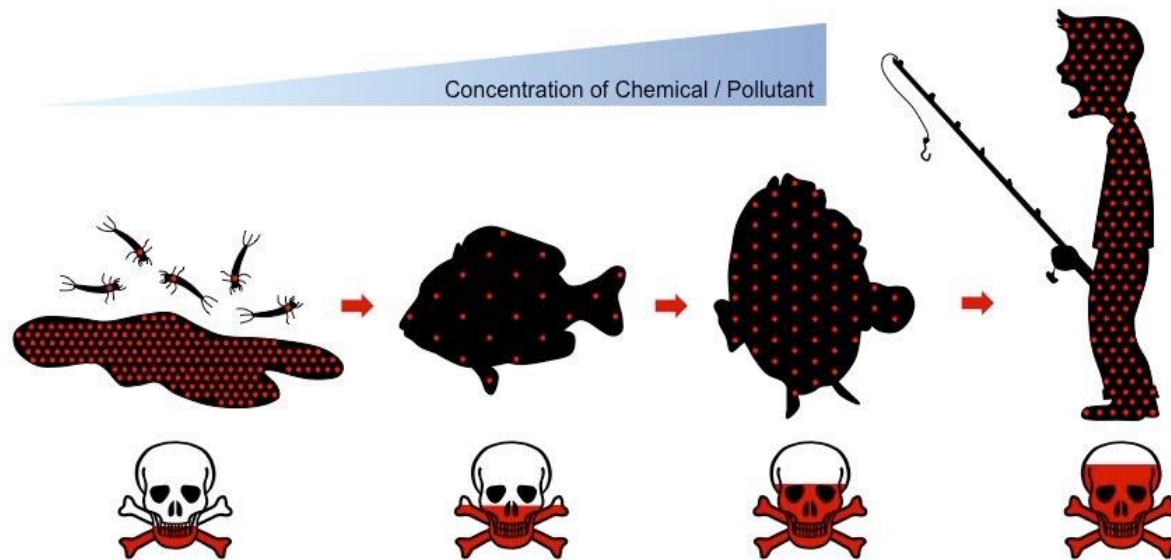
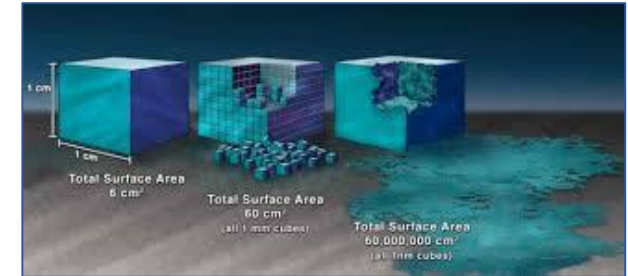
Efeitos no Ecossistema

- Microorganismos biodegradadores
- Zooplanton pode se alimentar desses microorganismos
- Zooplanton pode consumir nano plástico
- Bioacumulação
- Preferencias por cor, ao longo da cadeia trófica



Efeitos Tóxicos

- Aditivos manométricos – relação superfície volume
- Muitos dos aditivos não estão quimicamente ligados ao polímero
- Muitos são lipossolúveis- entram nas células e modificam reações bioquímicas



Área da superfície esférica:

$$A = 4\pi R^2$$

Volume

$$V = \frac{4\pi R^3}{3}$$

Efeitos Tóxicos

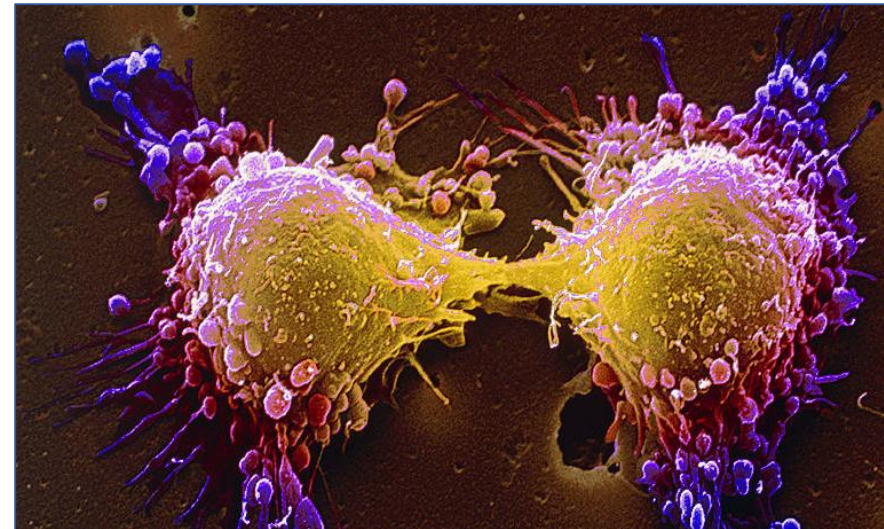
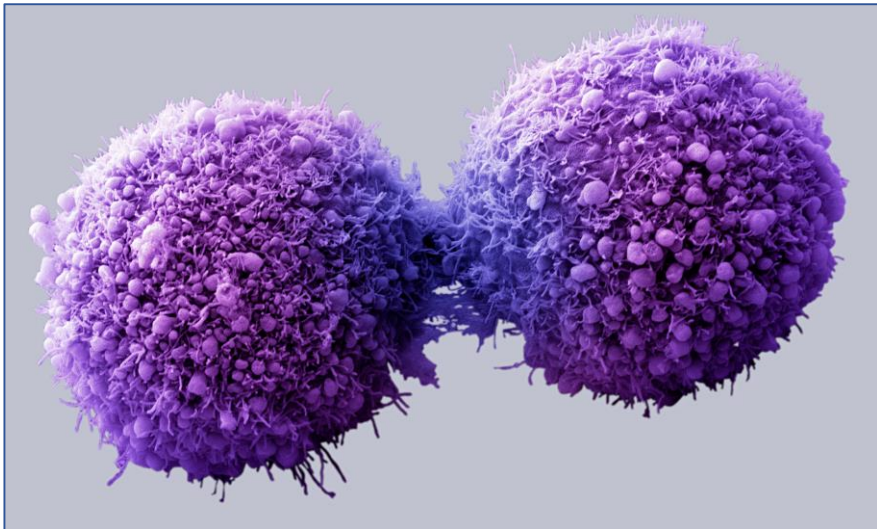
- Adsorção de produtos tóxicos, pode gerar poluentes persistentes
- Pode ser utilizado como transporte para algumas espécies invasoras



Efeitos Tóxicos

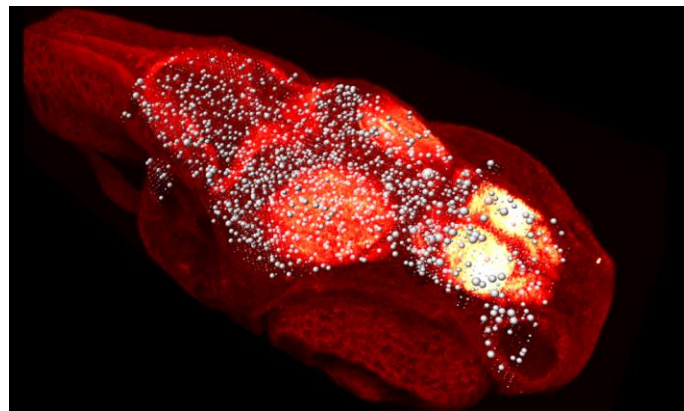
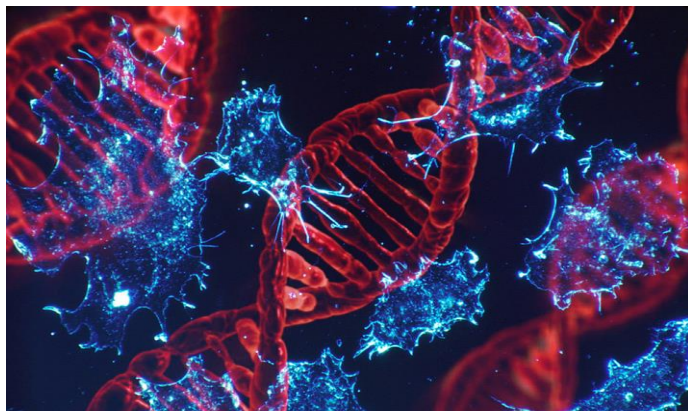
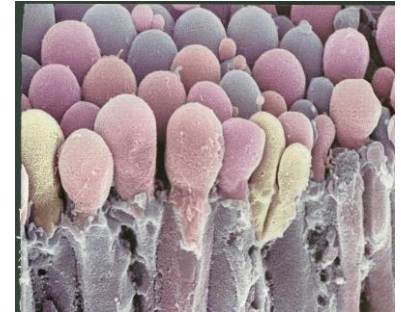
Nanoplásticos:

- Atravessando a membrana celular- modificações funcionais
- Acumulação de polímeros em forma de esferas (40 - 50 nm) nas células podem gerar tumores



Efeitos Tóxicos

- Esferas de 60 nm danosas para macrófagos e células epiteliais
- 40nm afeta a expressão de muitos genes e resulta em varias alterações celulares
- Partículas foram identificadas no cérebro de peixes – podem atravessar a barreira seletiva do cérebro



Efeitos Econômicos

- Afetar o turismo
- Produção de alimentos
- Estima-se o prejuízo de 950 milhões de euros para a Ásia e Pacífico; 11,5 bilhões de euros para a Europa / ano



Desafios

URGENTE

- ✓ Chegar a um consenso na pesquisa
- ✓ Encontrar padrões para estudo
- ✓ Desenvolver métodos efetivos para estudar os efeitos desses poluentes no ambiente
- ✓ Aumentar complexidade nos experimentos em laboratórios
- ✓ Compreender melhor os efeitos dos aditivos
- ✓ Entender melhor as propriedades nano e suas consequências como poluentes
- ✓ Até onde estamos seguros dos efeitos dos plásticos?
- ✓ Até onde os plásticos são bioquimicamente inertes?

URGENTE