

MackGraphe: Atuação e Oportunidades para o Brasil

Christiano J. S. de Matos

MackGraphe

Universidade Presbiteriana Mackenzie

<http://mackgraphe.mackenzie.br/>

cjsdematos@mackenzie.br

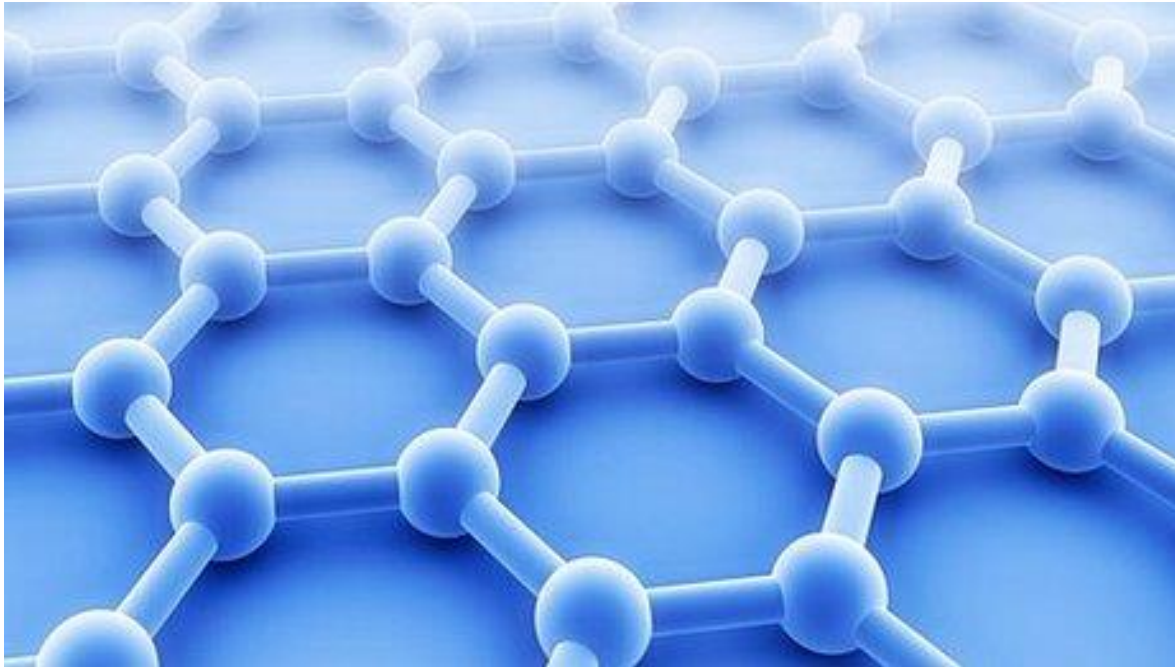


Prof. E. A. Thoroh de Souza

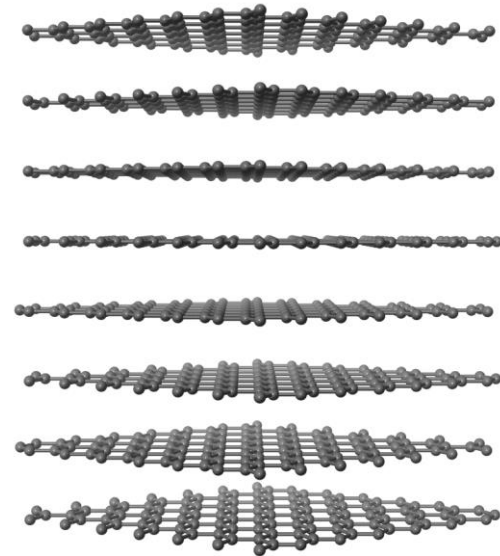
Audiência Pública: 'O potencial tecnológico do grafeno e suas aplicações'
CCTCI – Câmara dos Deputados – Brasília

O que é Grafeno?

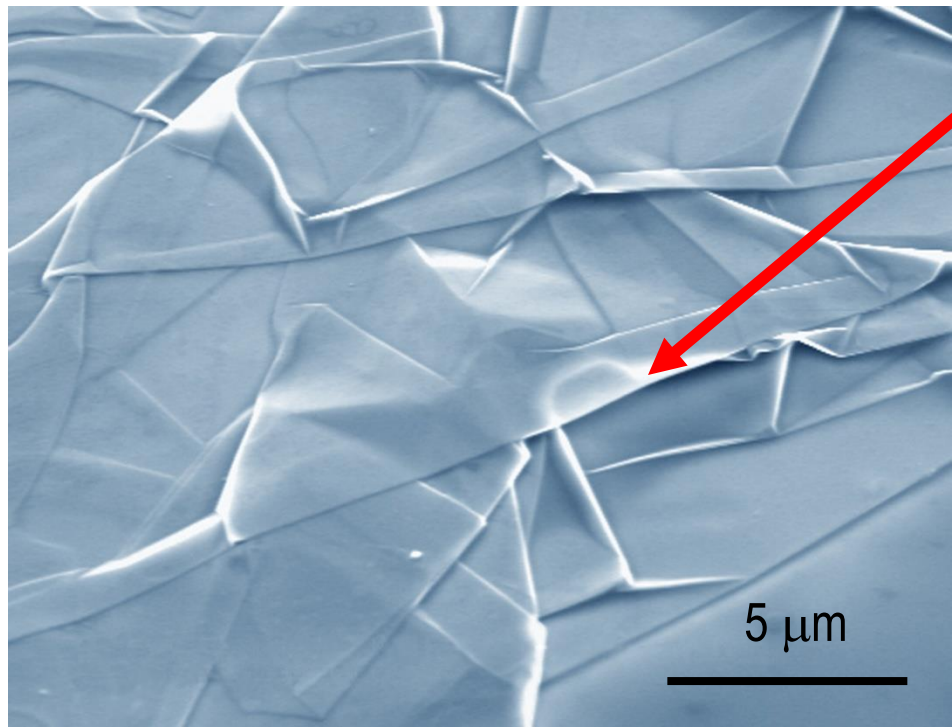
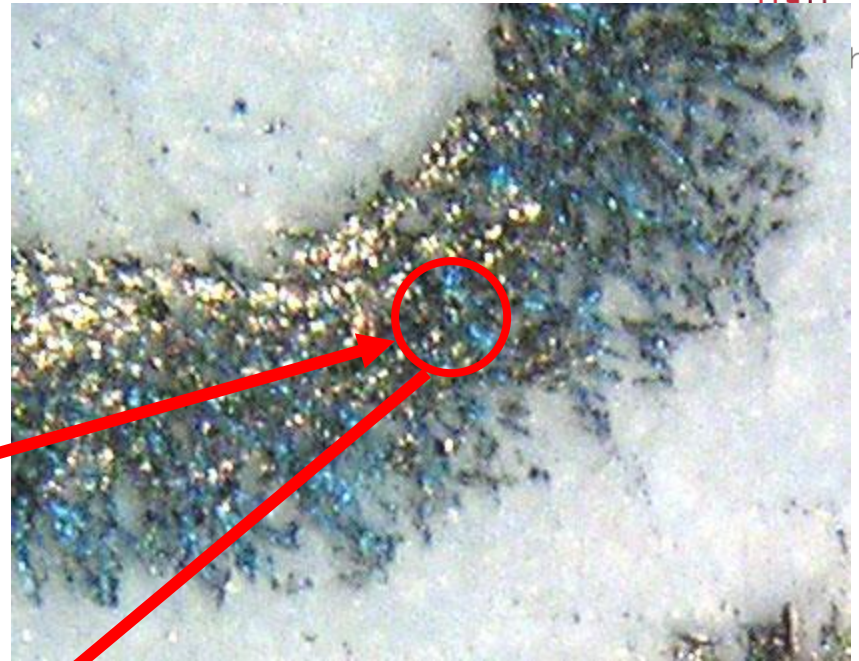
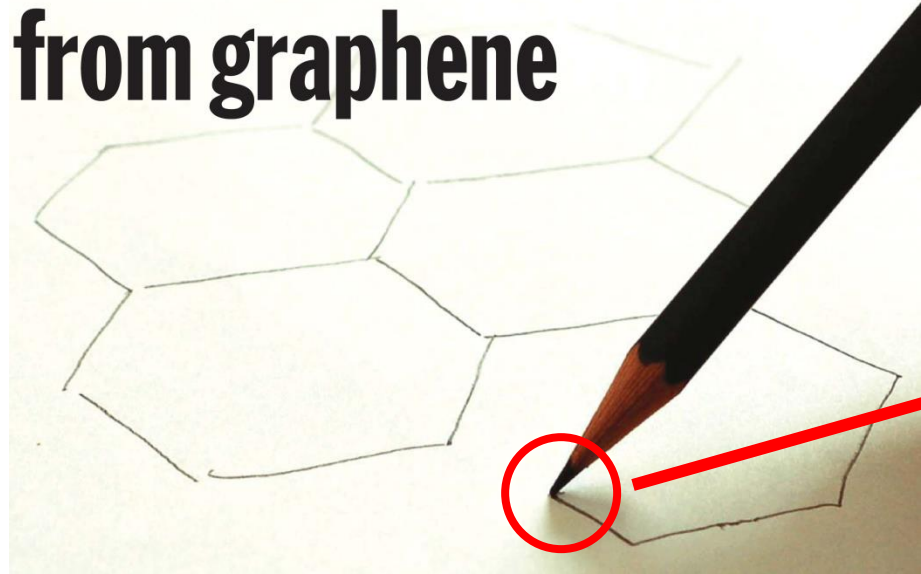
O grafeno é um cristal com a espessura de um único átomo, formado por átomos de carbono dispostos em uma estrutura hexagonal.



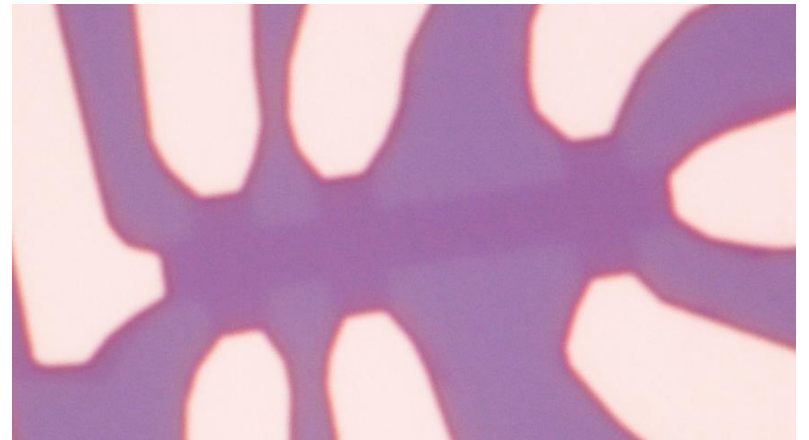
Grafite



Drawing conclusions from graphene



2004: primeiros dispositivos eletrônicos



Propriedades superlativas do grafeno

É o material mais fino

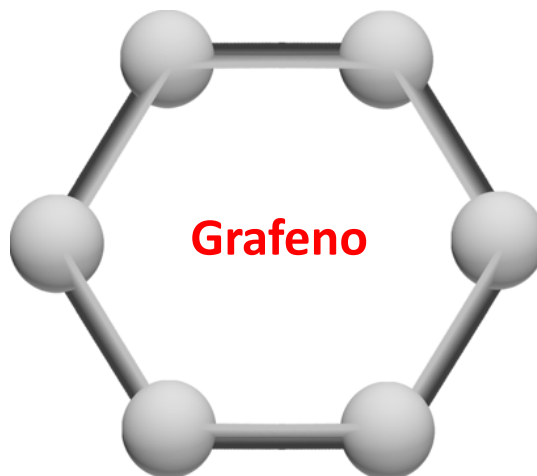
Um milhão de vezes mais fino do que um cabelo humano. E por isso é também flexível.

É o material mais leve

1 g de grafeno cobre um campo de futebol.

Possui a maior condutividade térmica

A condutividade térmica do Grafeno é mais de 10 vezes maior do que a do Cobre.



É transparente

O grafeno absorve apenas 2% da luz e, portanto, é quase invisível a olho nu.

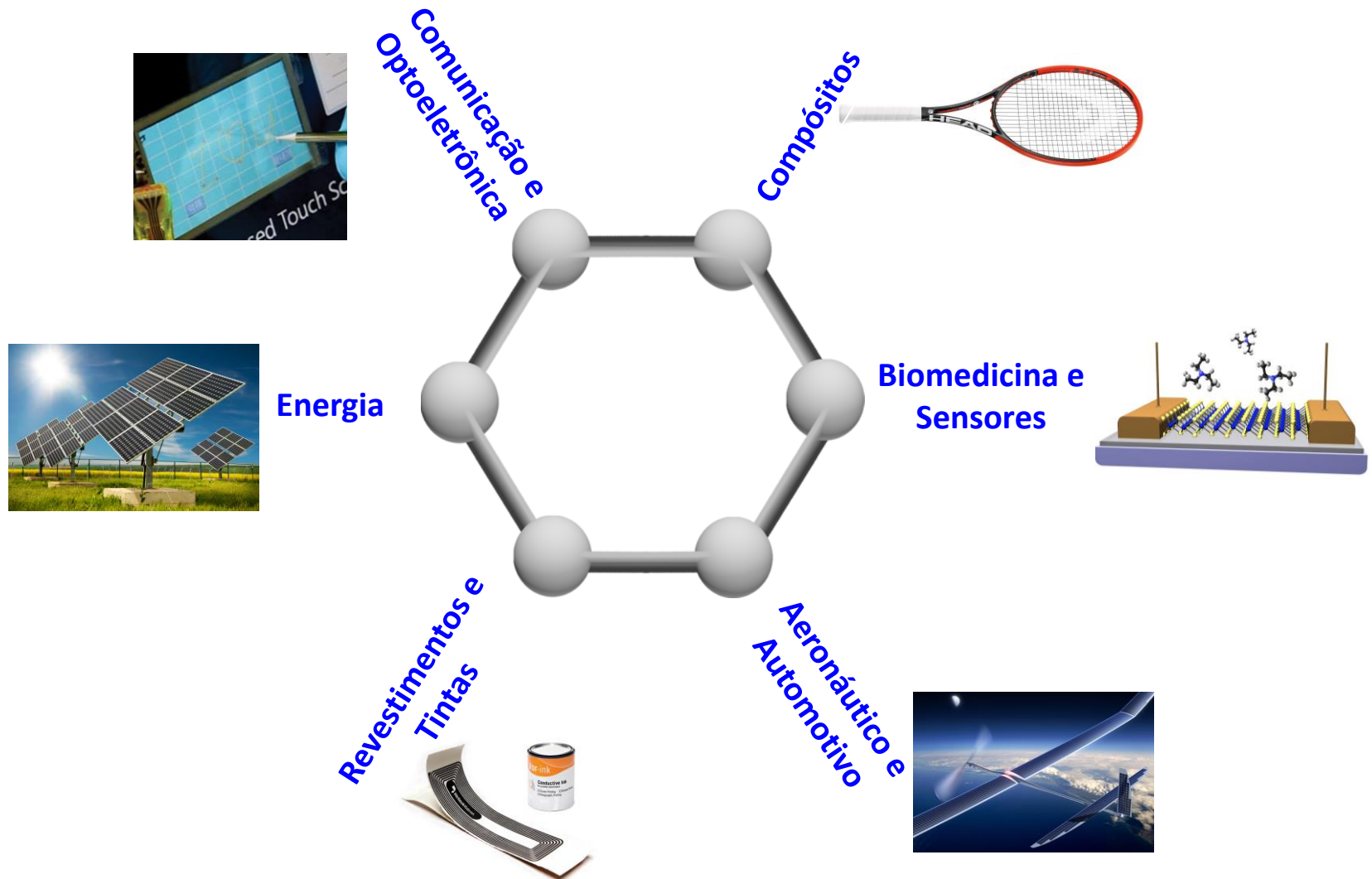
É o melhor condutor de eletricidade

O Grafeno é o melhor condutor de eletricidade que se conhece.

É o material mais forte

É mais de 200 vezes mais forte que o aço. Mas é flexível.

Visão geral das aplicações do grafeno em diferentes setores



Potencial comercial

1 kg de grafite ~ US\$ 1

1 kg de grafite → ~ 150 g de grafeno

1 g de grafeno ~ US\$ 100

1 kg of grafeno ~ US\$ 15.000

Multiplicação por 15.000!



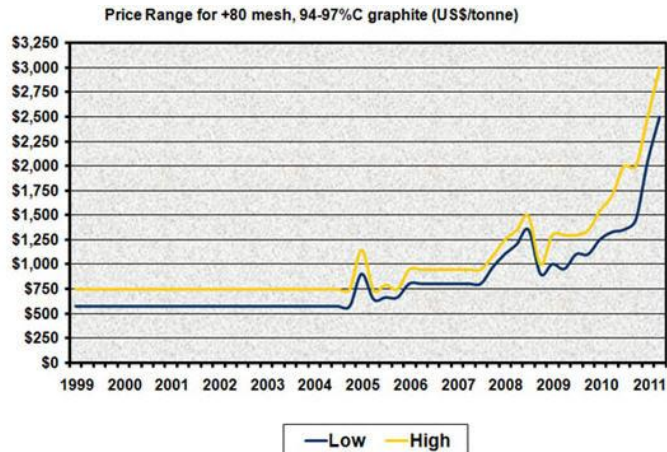
Potencial comercial

Produção mundial de grafite

- China – 780.000 ton. (67%)
- Índia – 170.000 ton. (15%)
- Brasil – 80.000 ton. (7%)**
- Turquia – 30.000 ton. (2%)
- Canadá – 30.000 ton. (2%)
- Coreia do Norte – 30.000 ton. (2%)

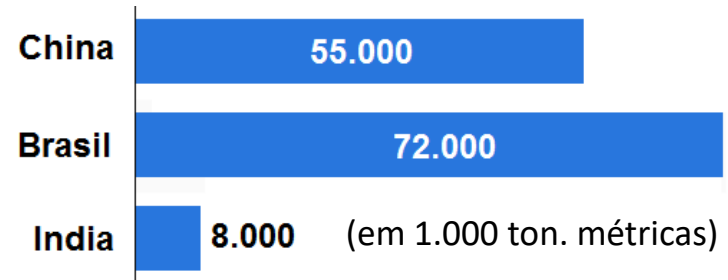
<https://investorintel.com>

Preço do grafite



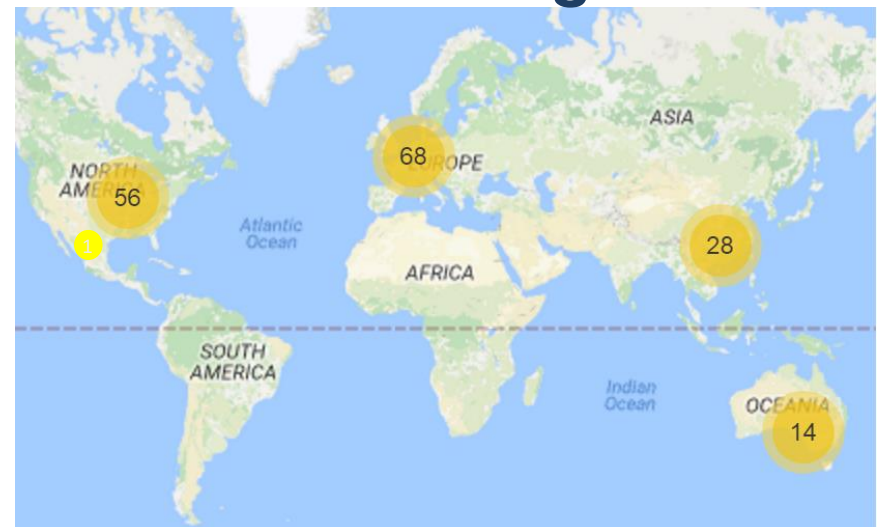
<http://www.mining.com>

Reservas de grafite



<https://www.statista.com/statistics/267367/reserves-of-graphite-by-country/>

Empresas produzindo ou utilizando grafeno



<https://www.graphene-info.com/companies>

O MackGraphe

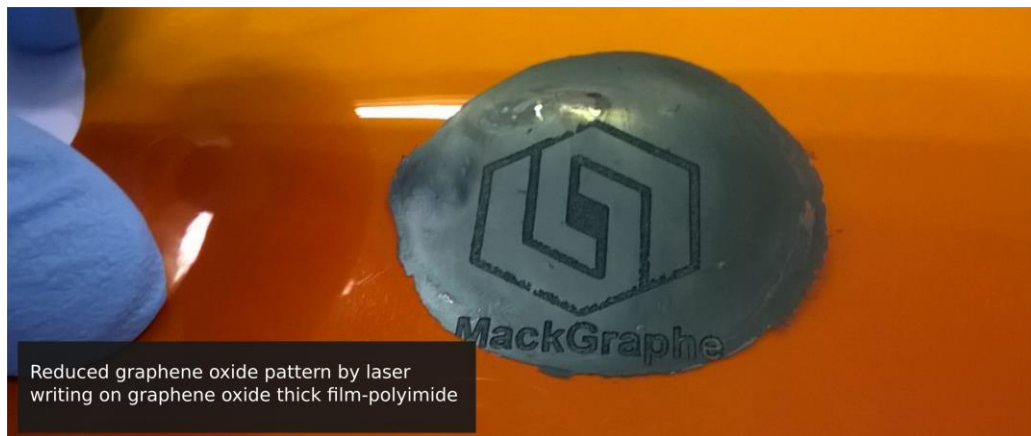


É o centro de pesquisas em grafeno e nanomateriais da Universidade Presbiteriana Mackenzie, localizado no *Campus* Higienópolis da Universidade.



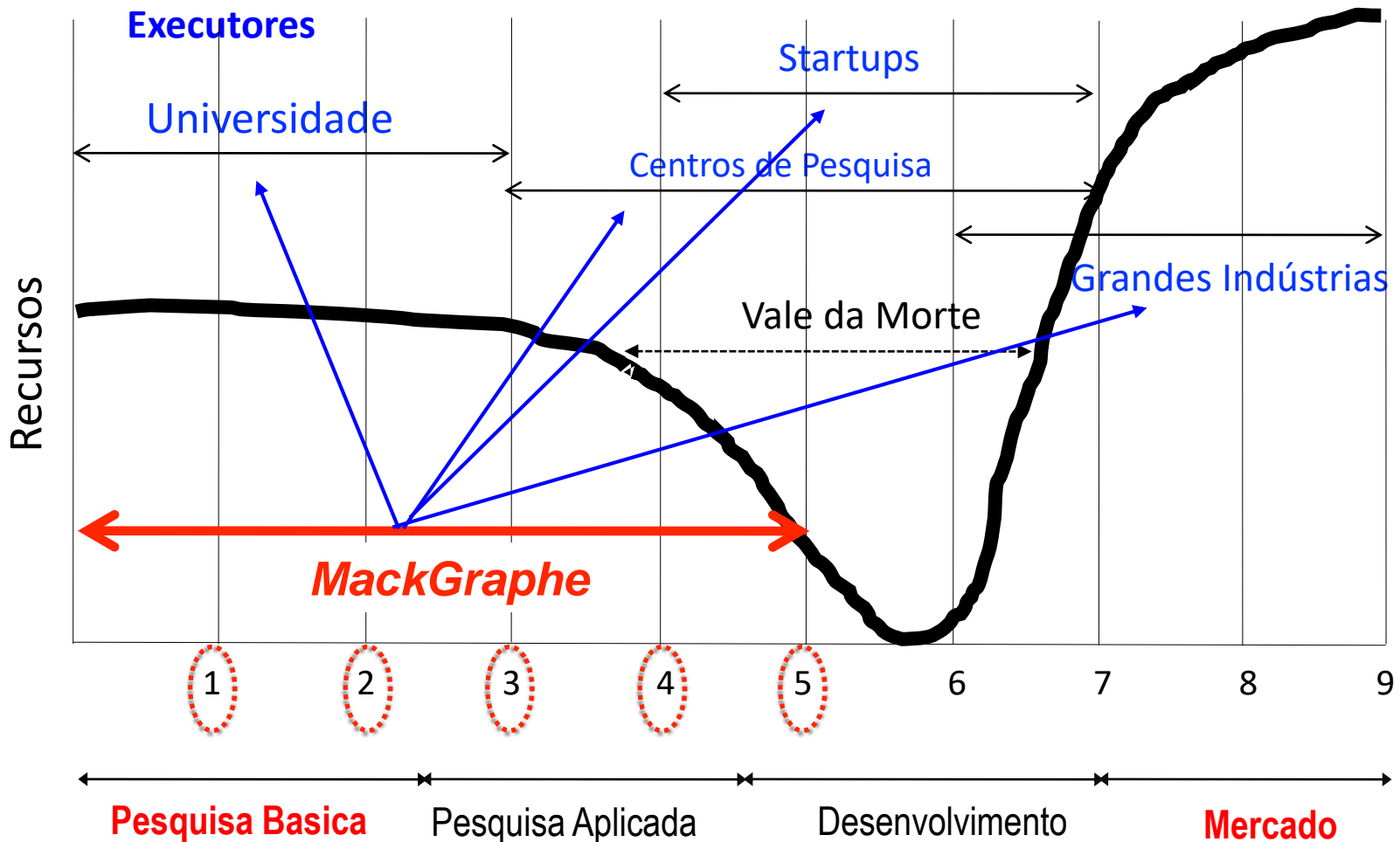
O MackGraphe

O MackGraphe tem por missão investigar as propriedades do grafeno e de outros nanomateriais bidimensionais com uma **visão de engenharia aplicada**, e desenvolver tecnologias que atendam às reais necessidades da sociedade em próxima colaboração com indústrias.

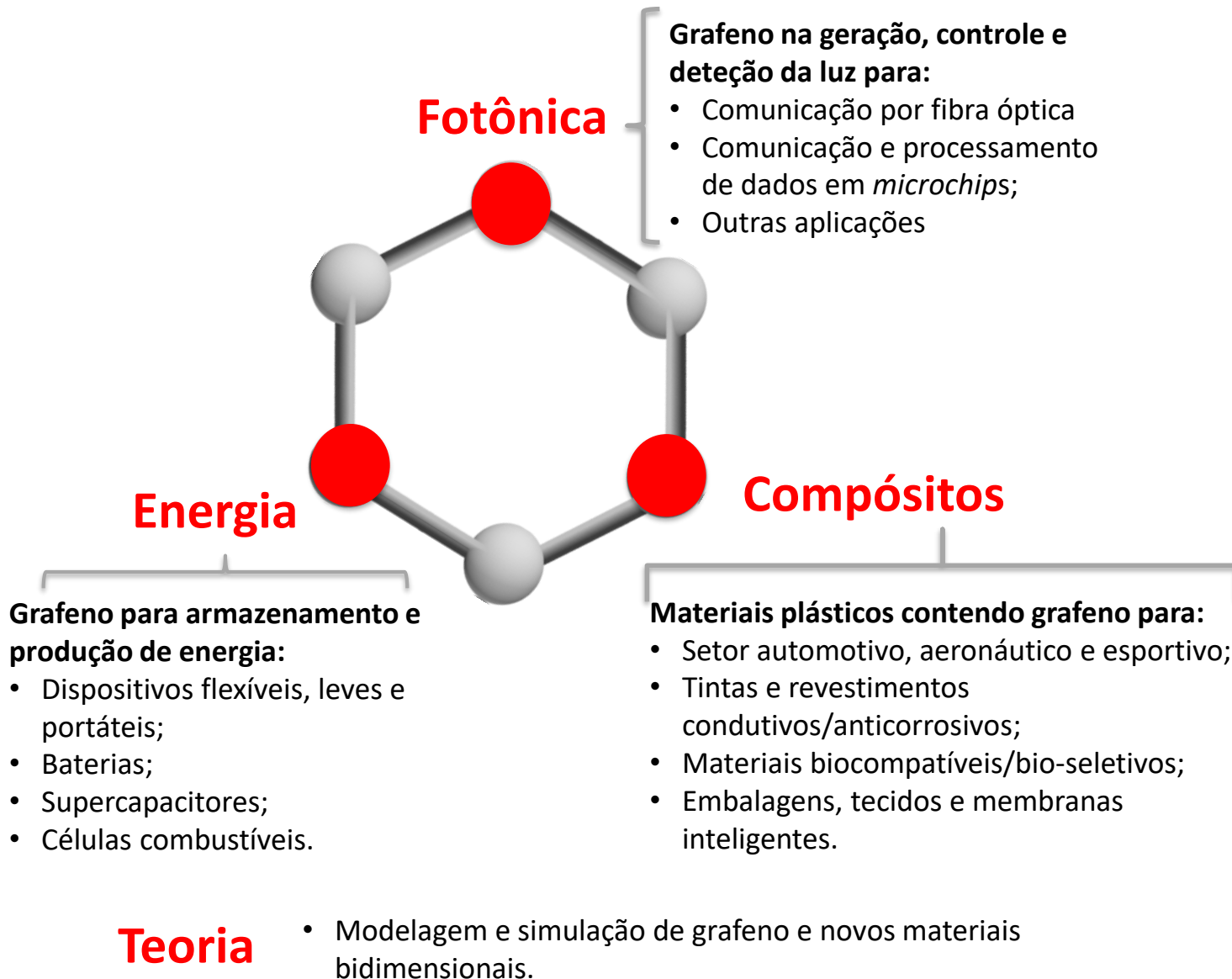


Reduced graphene oxide pattern by laser writing on graphene oxide thick film-polyimide

Nível de Prontidão Tecnológica



Setores de Interesse do MackGraphe



Equipe



Professor Visitante

Fotônica



Energia



Compósitos



Teoria

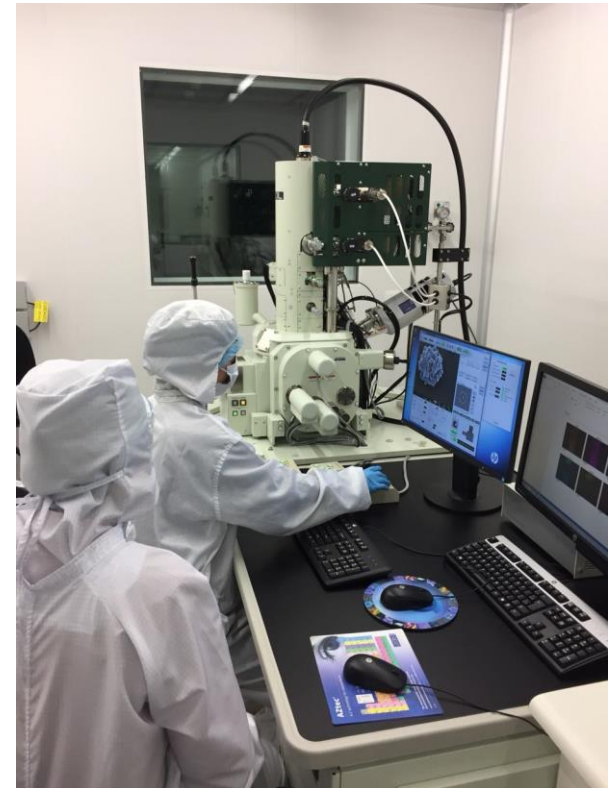
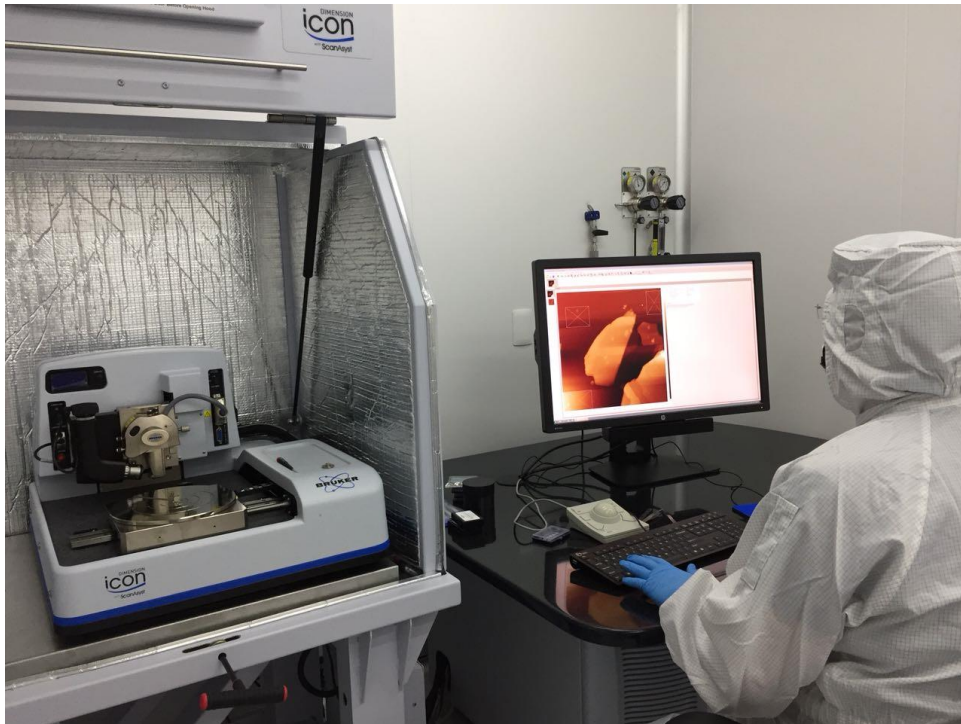


Alunos Atuais: 105
(do Brasil e exterior)

Pós-Doutorado
Doutorado
Mestrado
Iniciação Científica

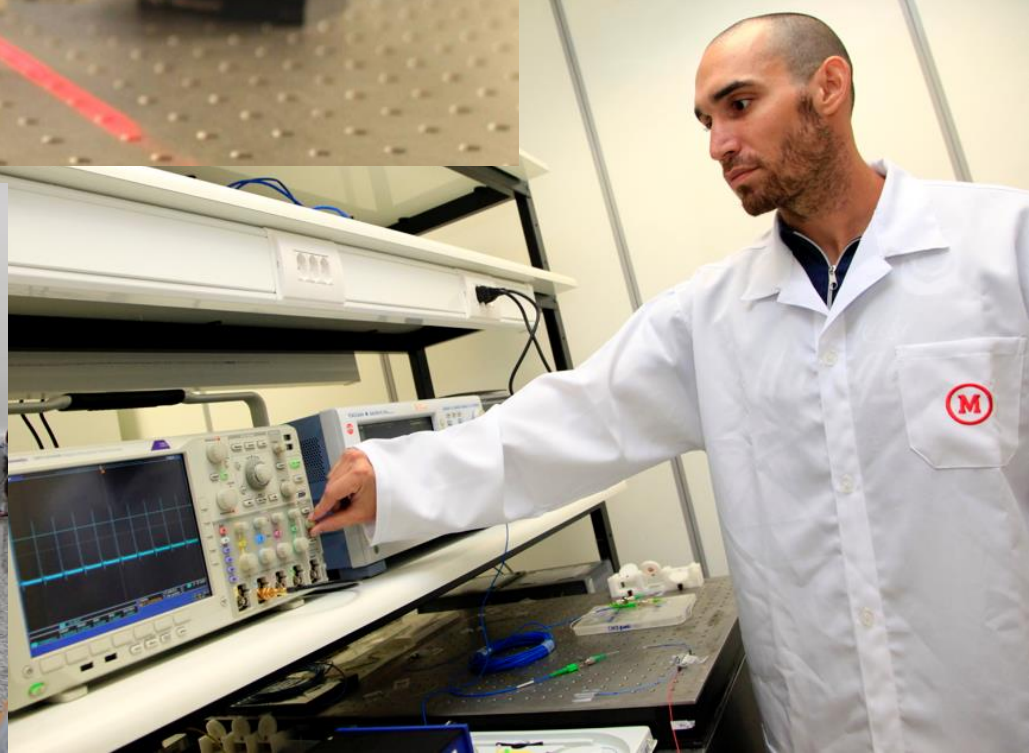
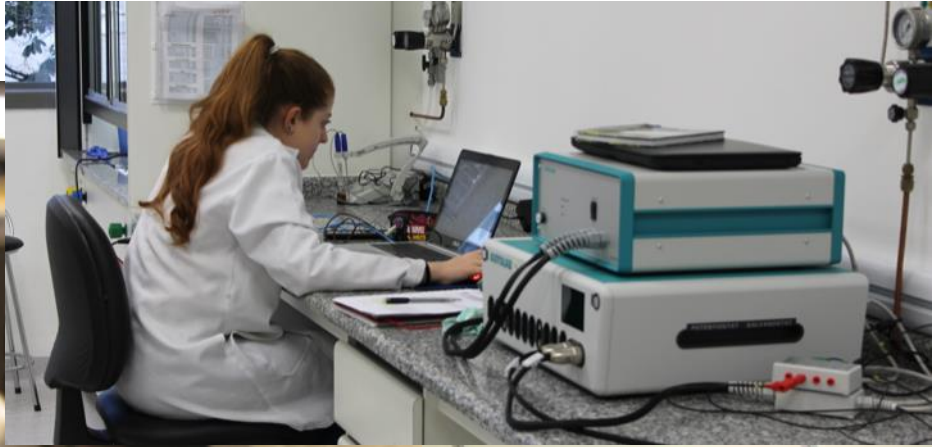
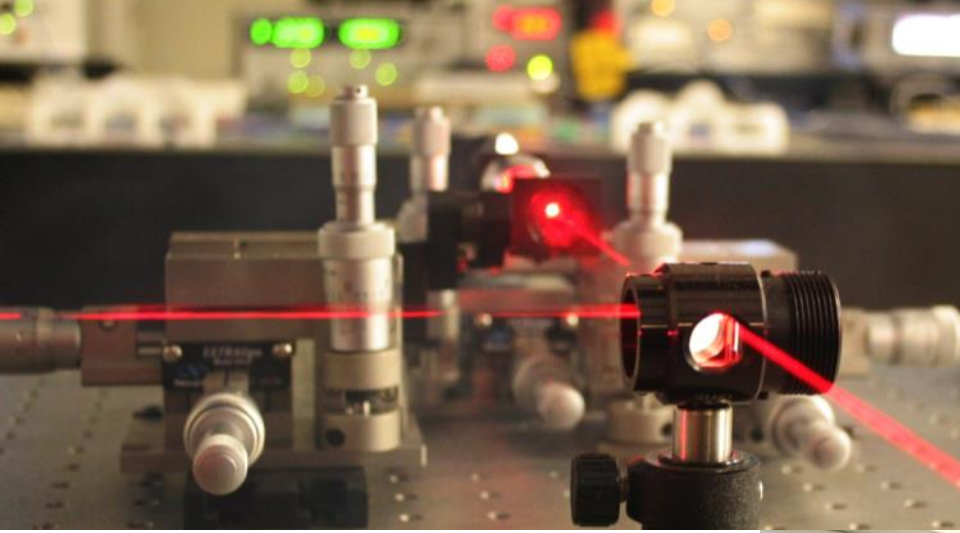
Estrutura e Investimento

O MackGraphe iniciou suas atividades em 2013 com um orçamento em torno de **R\$ 100 milhões** que inclui a construção de um novo prédio com 7 andares, mais 2 andares de subsolo e uma sala limpa classe 1.000 com área de ~200 m².



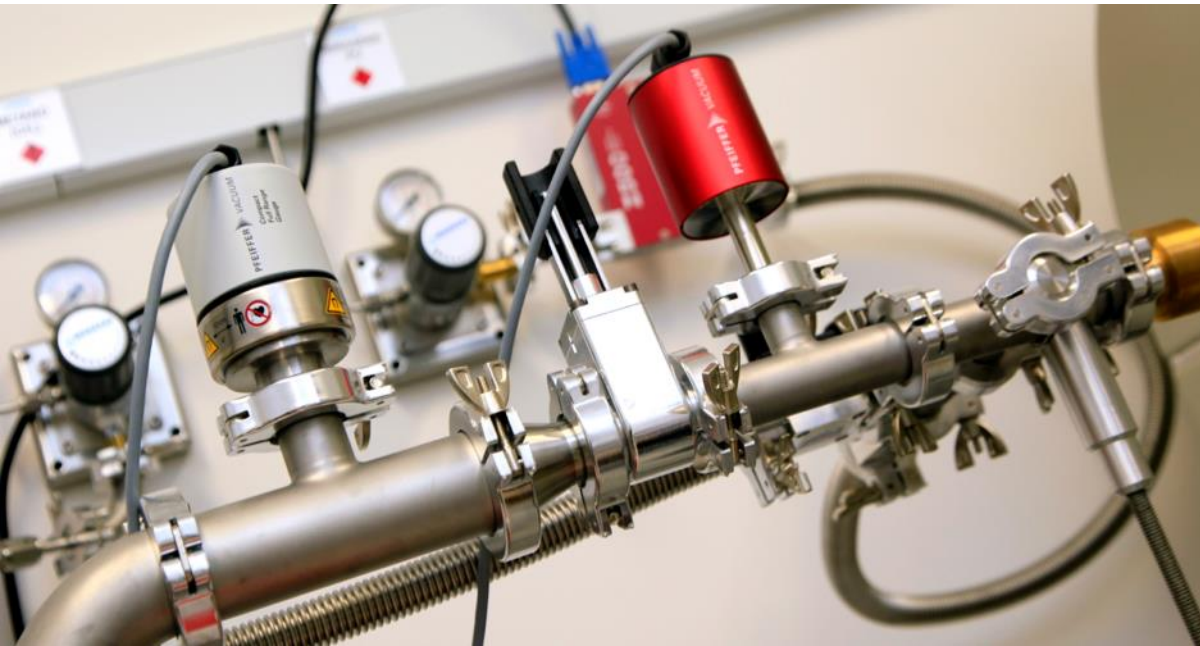
O Centro conta com apoio, desde o início, da FAPESP, CNPq e BNDES.

Estrutura e Investimento

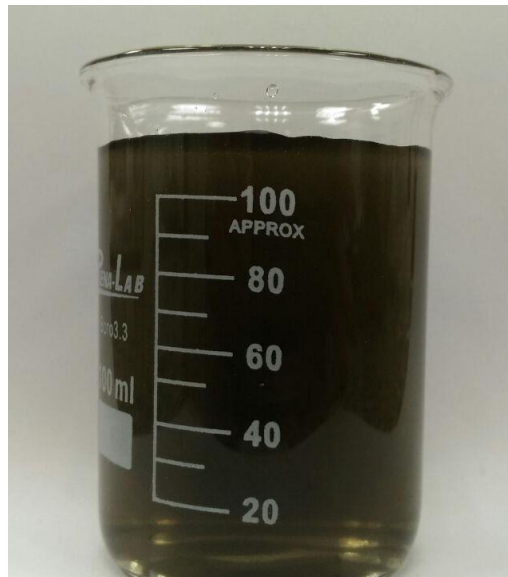
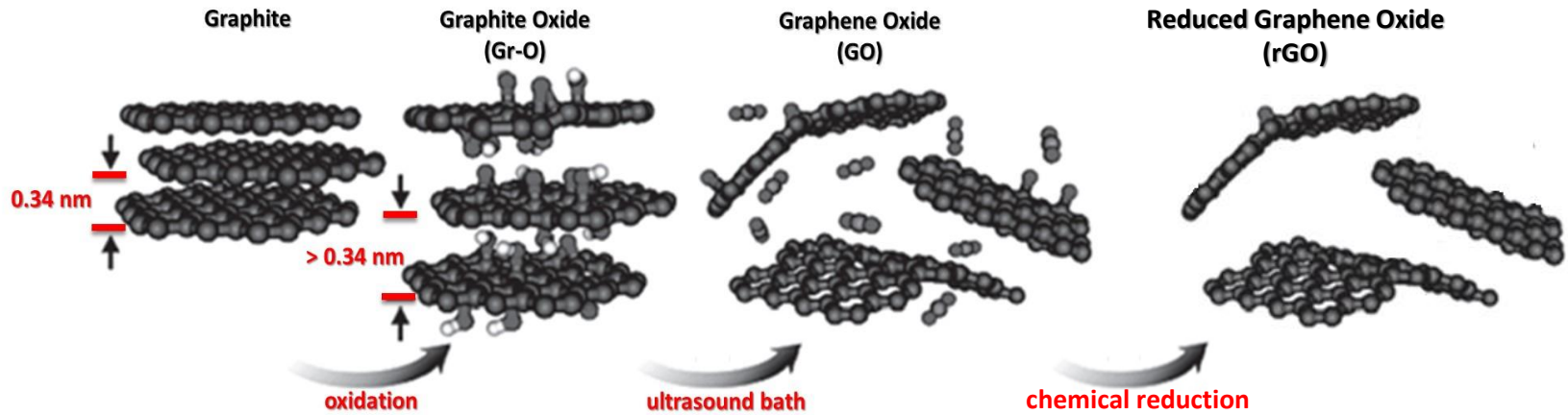




Alguns exemplos do que fazemos



Produção de grafeno e derivados

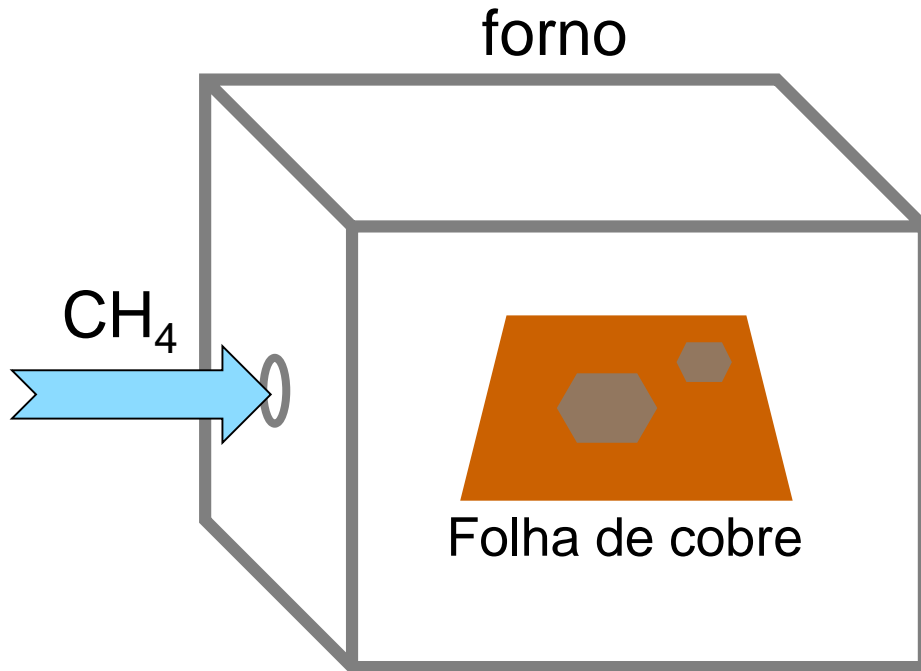


rGO

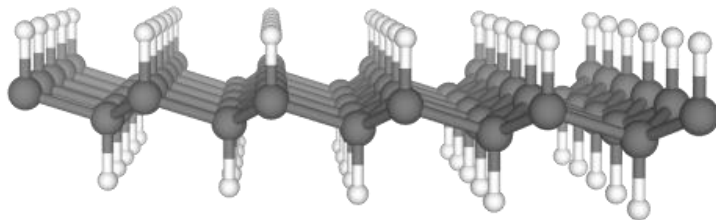
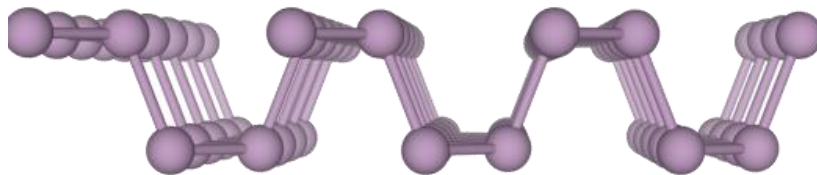
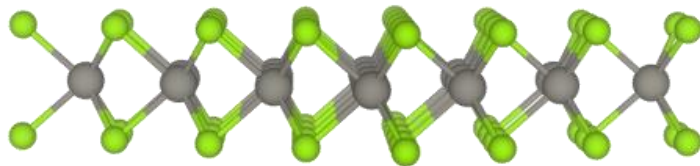


rGO

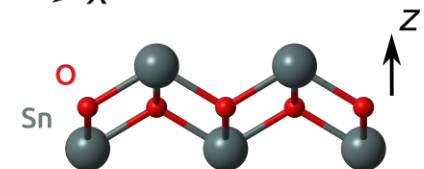
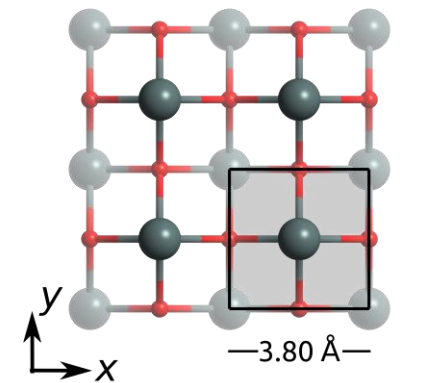
Produção de grafeno e derivados



Teoria



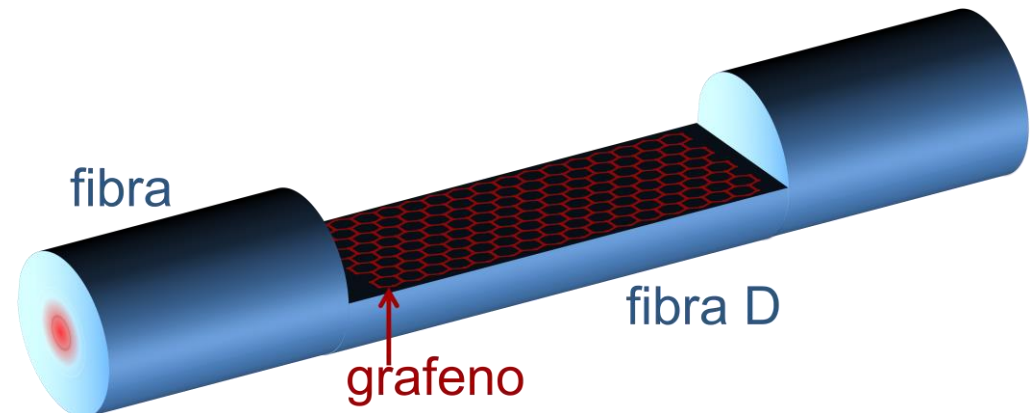
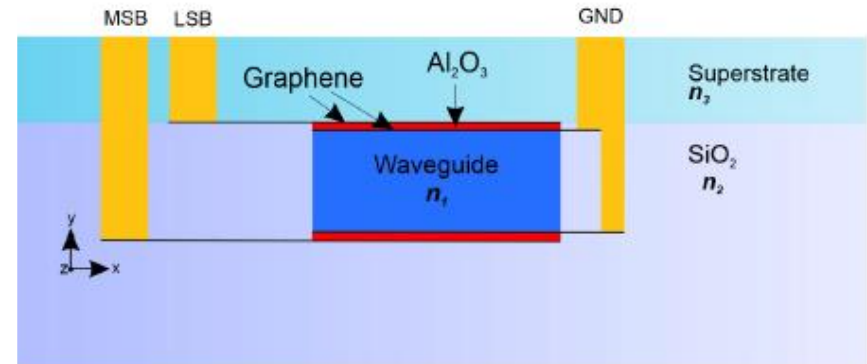
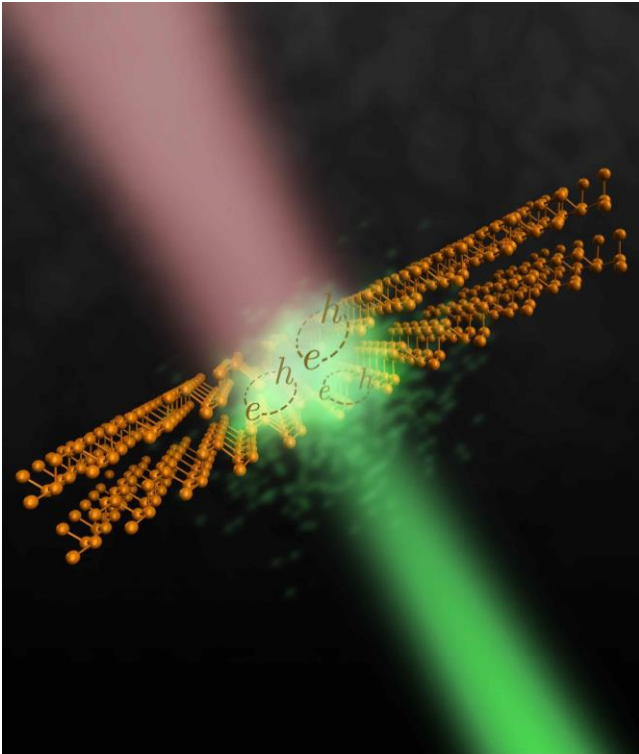
Modelagem e simulação de grafeno e materiais bidimensionais.



Fotônica

Manipulação das propriedades da luz

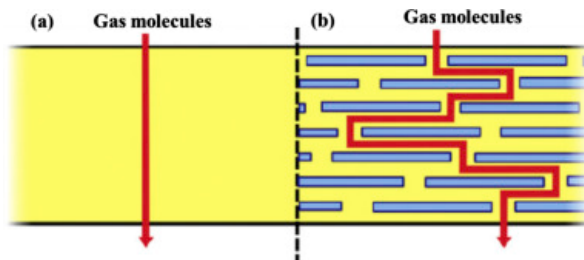
Integração de dispositivos optoeletrônicos em *chips* e fibras



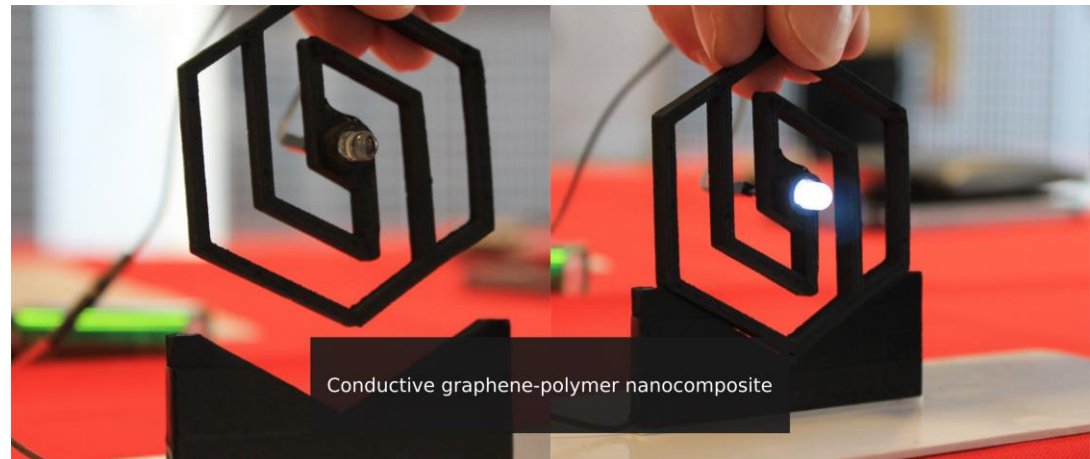
Compósitos

Materiais poliméricos condutivos
para impressão 3D

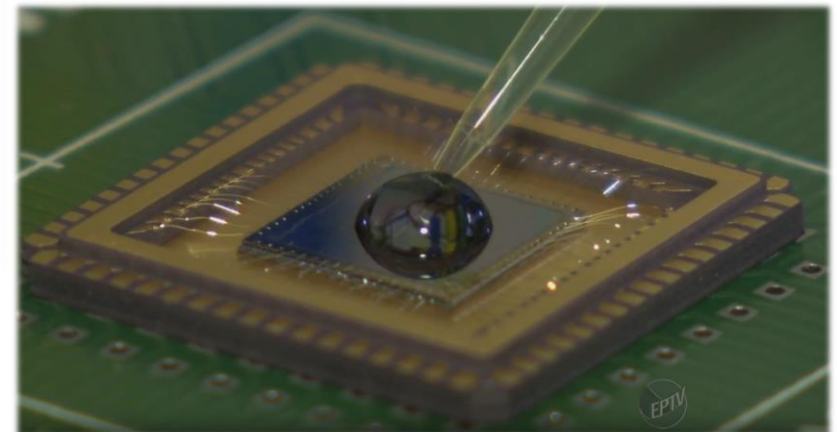
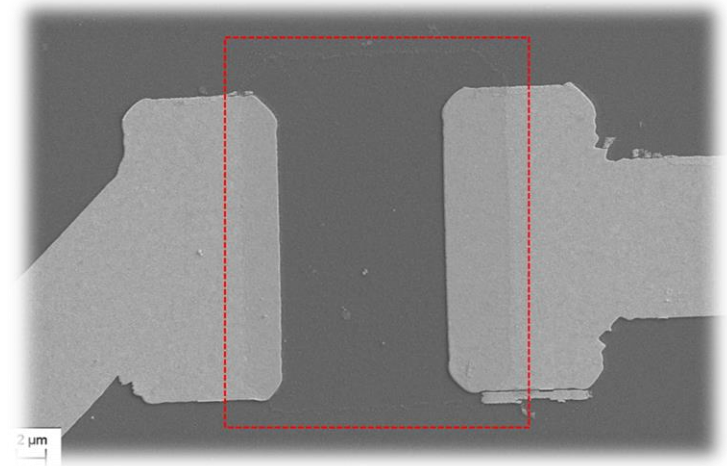
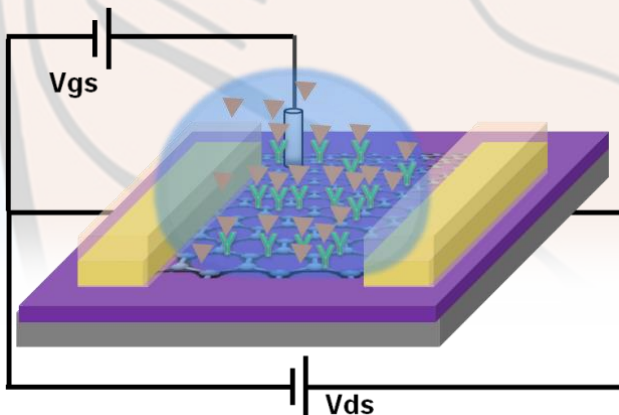
Embalagens inteligentes



*Transparência +
Resistência +
Impermeabilidade*

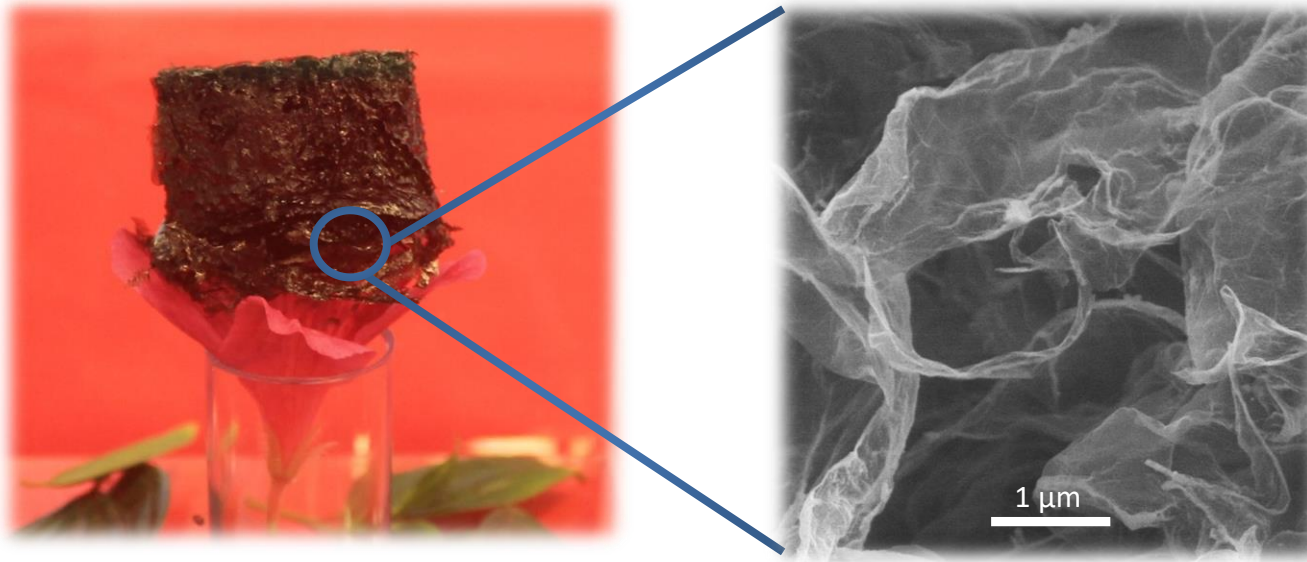


- Detecção precoce do câncer de mama
- Microchip permite a detecção da Proteína HER-2;
- Detecção de fg mL⁻¹
- Aplicação no diagnóstico de outras doenças.

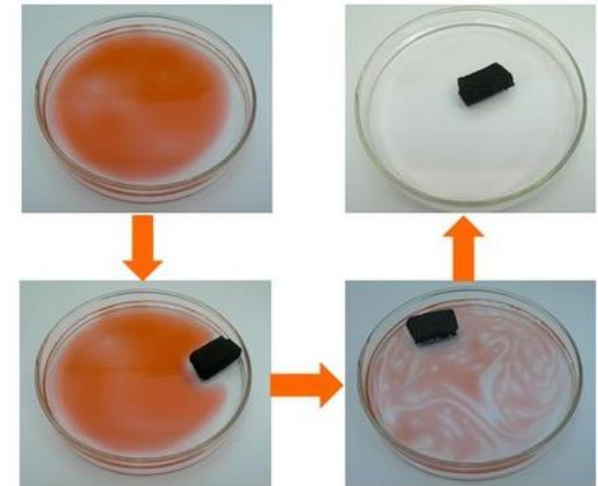


Aerogel de Grafeno

O material mais leve do mundo



- 7 vezes mais leve que o ar.
- 99,8 % de porosidade.
- 1 m³ pesa apenas 160 gramas enquanto 1m³ de ar pesaria 1,3 kg.
- Remoção de poluentes em água.



Precisamos de ajuda

- Manutenção do Centro
 - R\$ 5-6 milhões anuais
- Bolsas de estudo e pesquisa
- Fundos para criação de empresas startups

Como em qualquer pesquisa, em qualquer país, recursos federais são fundamentais



MackGraphe

Obrigado pela atenção!