

# Ciência, Tecnologia de Materiais e criatividade no fomento da bioeconomia e outras soluções para o Desenvolvimento Sustentável

CÂMARA DOS DEPUTADOS  
COMISSÃO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL  
06 de Agosto de 2021

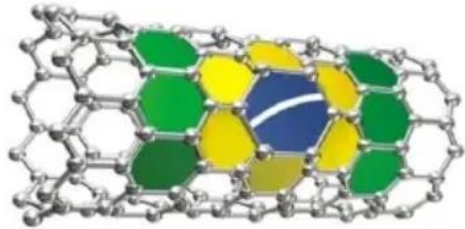
**CTNANO**  
**UFMG** | CENTRO DE  
TECNOLOGIA EM  
NANOMATERIAIS  
E GRAFENO

Glaura Goulart Silva

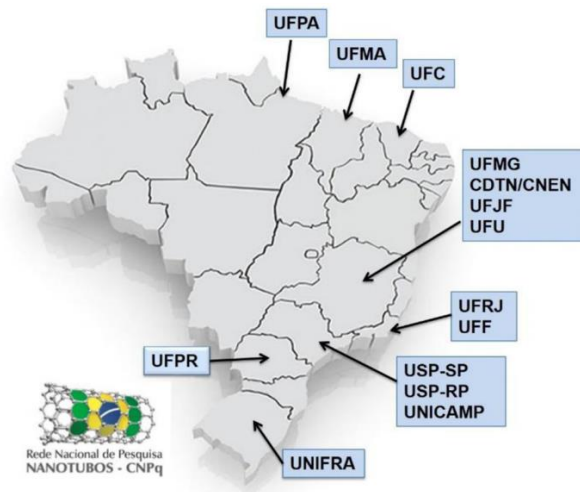
# **Ecossistema CTNano/UFMG e parceiros**

- **Lastro sólido de formação de competências de 20 anos;**
- **Alcance científico e tecnológico nacional e internacional;**
- **Infraestrutura para materiais avançados e nanotecnologia instalada;**
- **Gestão da inovação para desenvolvimento de produtos;**
- **15 projetos com empresas em andamento; 5 start ups em atividade;**
- **Sustentabilidade em processos e Análise de Ciclo de Vida**

# Iniciativas nacionais em Nanotubos de Carbono e Grafeno



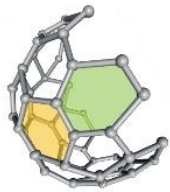
Rede Nacional de Pesquisa  
NANOTUBOS - CNPq



2005, 40  
pesquisadores,  
14 instituições

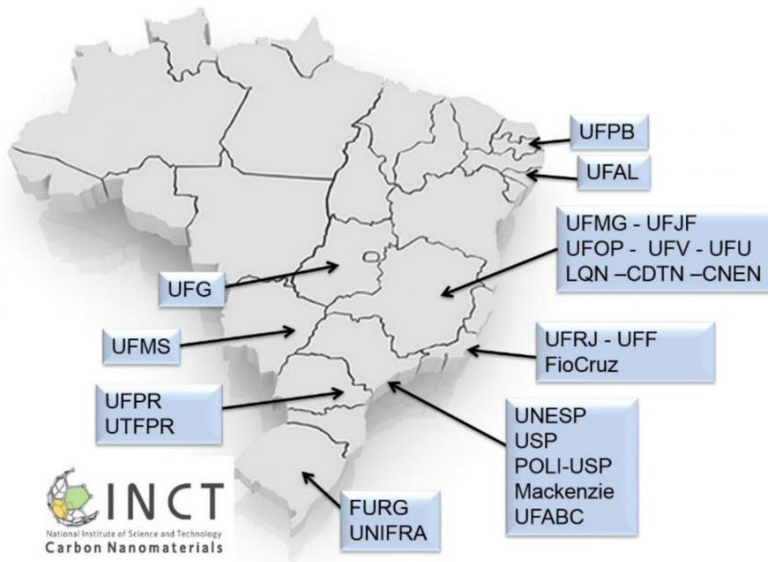


# Iniciativas nacionais em Nanotubos de Carbono e Grafeno

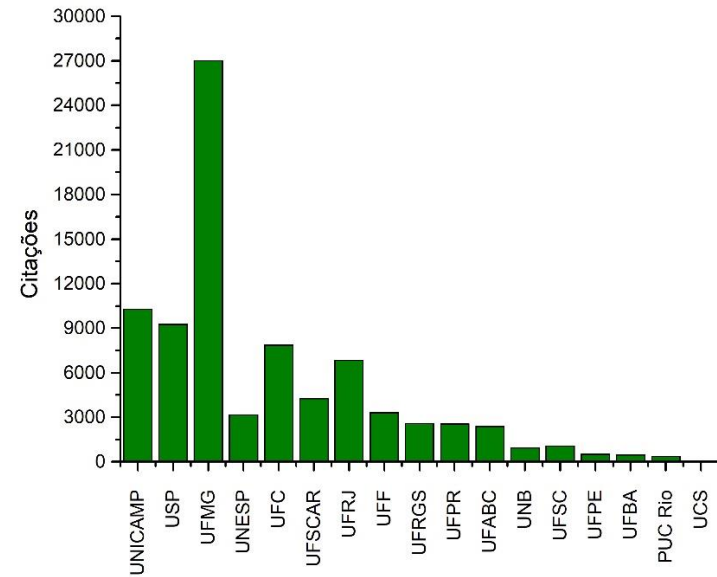
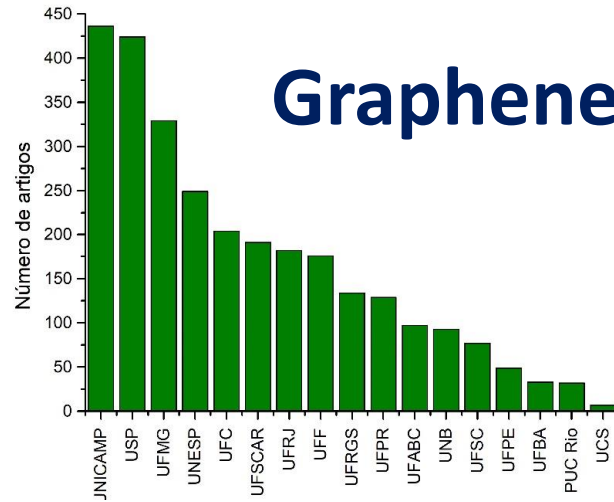


# INCT

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Nanomateriais de Carbono



## Graphene



**GRAPHENE BRAZIL 2010**  
INTERNATIONAL GRAPHENE CONFERENCE  
BRAZILIAN NANOCARBON INSTITUTE (INCT)  
BELO HORIZONTE, BRAZIL  
14-17 DECEMBER 2010

**INVITED SPEAKERS:**

- Eva Andreo (Rutgers, USA)
- Millie Dresselhaus (MIT, USA)
- Toshiaki Enoki (Tokyo Inst. of Tech., Japan)
- Klaus Fosslin (ETH, Switzerland)
- Andrea C. Ferrari (Cambridge, UK)
- Paco Guinea (Madrid, Spain)
- Tony Heinz (Columbia, USA)
- Michele Lazzeri (Paris, France)
- Amelia Barreiro Megjino (Delft, Netherlands)
- Francois M. Peeters (Antwerpen, Belgium)
- Alain Pénicaud (Bordeaux, France)
- Vitor Manuel Pereira (Boston University, USA)
- Antonio H. Castro Neto (Boston University, USA)
- Nuno Peres (Minho, Portugal)
- Tatiana Rappoport (UTR, Brazil)
- Rod Ruoff (Austin, USA)

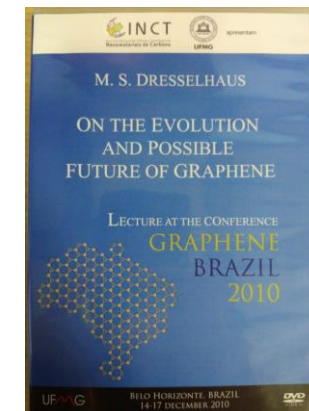
**ORGANIZING COMMITTEE:**

- Marcos A. Pimenta (UFMG, Brazil)
- Antonio H. Castro Neto (Boston University, USA)
- Luiz Gustavo Cançado (UFMG, Brazil)

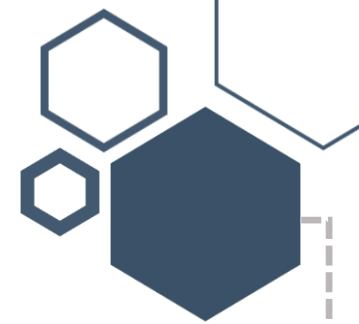
Website: [www.graphenebrazil.com](http://www.graphenebrazil.com)



2009, 70 pesquisadores, 20 instituições



# CTNANO quem somos



**Glaura Goulart Silva**  
Coordenadora Geral  
Coordenadora de Polímeros



**Rodrigo Gribel**  
Vice Coordenador  
Coordenador de Síntese



**Ary Corrêa Junior**  
Coordenador de SMS



**Hállen Daniel**  
Coordenadora de Caracterização  
Coordenador de Cerâmicos



**Manuel Houmard**



**Livia Gomes**  
Pesquisadora Colaboradora  
SMS



**Myriano Oliveira**  
Pesquisador Colaborador  
Síntese



**Rodrigo Lavall**  
Pesquisador Colaborador  
Polímeros



**André Ferlauto**  
Pesquisador Associado  
Síntese



**José Marcio Callxto**  
Pesquisador Associado  
Cerâmicos



**Leonardo Campos**  
Pesquisador Colaborador  
Síntese



**Luiz Orlando Ladelira**  
Pesquisador Associado  
Cerâmicos



**Marcos Pimenta**  
Pesquisador Associado  
Caracterização



**Vinícius Calliman**  
Pesquisador Colaborador  
Polímeros

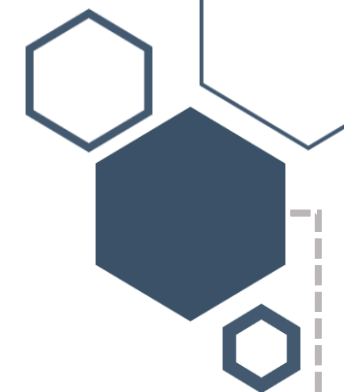
+R\$ **50M** captados

+**25** patentes depositadas  
em nanomateriais

+**90** colaboradores

+**200** formações de  
pesquisadores

+**20** anos de experiência  
em nanotecnologia



## CARACTERIZAÇÃO & METROLOGIA



**Lulza De Lazari**  
Supervisora  
Caracterização

## CERÂMICOS



**Tarcizo Cruz**  
Supervisor  
Cerâmicos

## NANOCOMPÓSITOS POLIMÉRICOS



**Cláudia Vasconcelos**  
Supervisora  
Nanocompósitos Poliméricos



**Lelce Amurlin**  
Supervisora  
Nanocompósitos Poliméricos



**Marcos Daniel**  
Supervisor  
Nanocompósitos Poliméricos



**Patrícia Saliba**  
Supervisora  
Nanocompósitos Poliméricos



**Vinícius Gomide**  
Supervisor  
Nanocompósitos Poliméricos

## OPERAÇÕES



**Joana Bicalho**  
Coordenadora  
Operações



**Raissa Guerra**  
Coordenadora  
Operações



**Luís Campelo**  
Subcoordenador  
Operações

## SAÚDE, MEIO AMBIENTE E SEGURANÇA



**Carla Ferrari**  
Supervisora  
SMS



**Renata Spolti**  
Supervisora  
SMS

## SÍNTESE DE NANOMATERIAIS



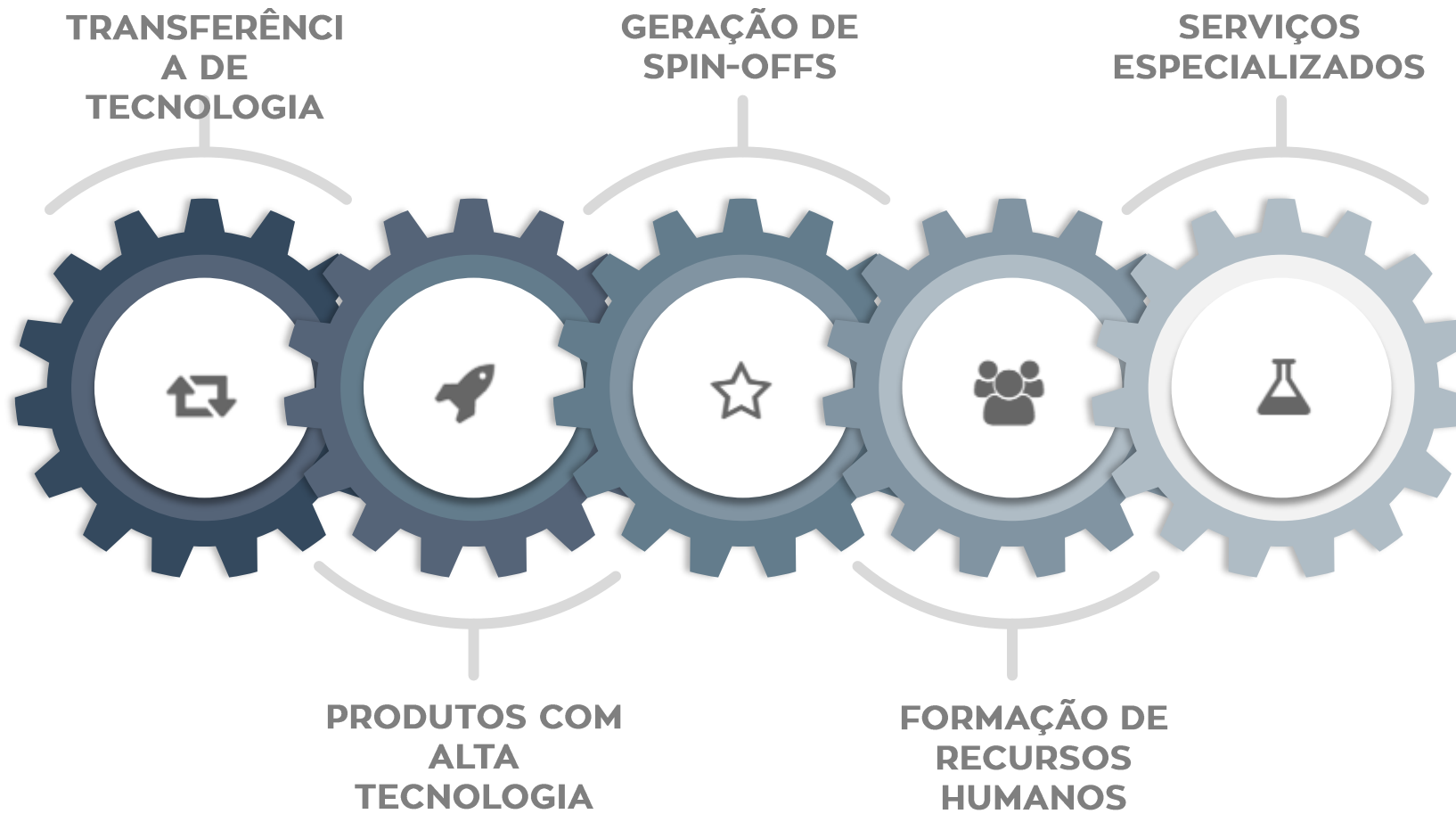
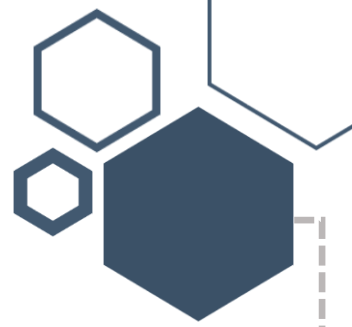
**Natália Rezende**  
Supervisora  
Síntese de Nanomateriais



**Sérgio Oliveira**  
Supervisor  
Síntese de Nanomateriais



**Thiago Cunha**  
Supervisor  
Síntese de Nanomateriais





**UNIVERSIDADE**

「Tecnologia」



**GOVERNO**

「Apoio」



**INDÚSTRIA**

「Demanda」



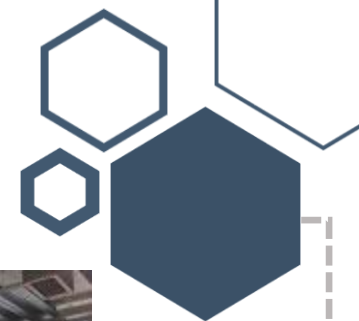
A partir de recursos oriundos de projeto financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Petrobras e Intercement, com apoio da FAPEMIG e FINEP, o CTNANO construiu sua própria sede

+10

## LABORATÓRIOS

Com 3050 m<sup>2</sup> de área construída e 4 pavimentos, o CTNANO conta com mais de 10 laboratórios equipados com alta tecnologia, sendo capaz de atender as diversas demandas e exigências do mercado.

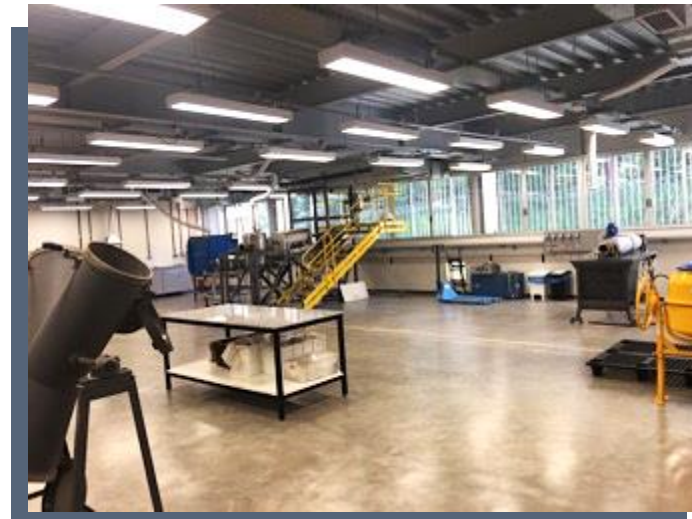
O CTNANO está localizado no Parque Tecnológico de Belo Horizonte (BHTec).



Laboratório de Síntese de Nanomateriais (Nanotubos)



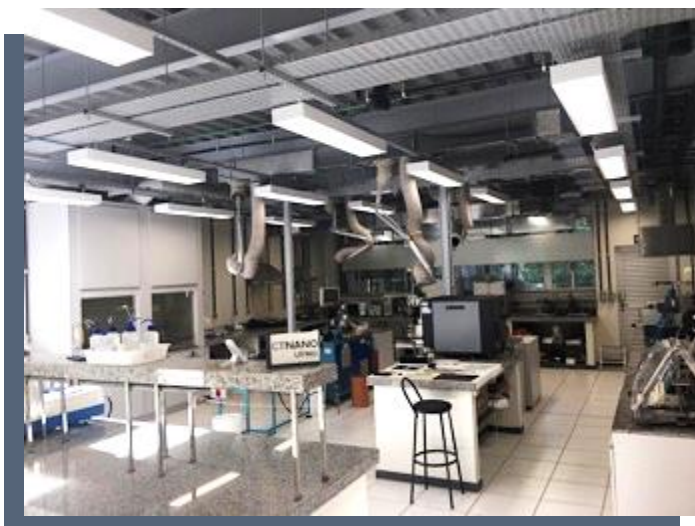
Laboratório de Síntese de Nanomateriais (Grafeno)



Laboratório de Cimento



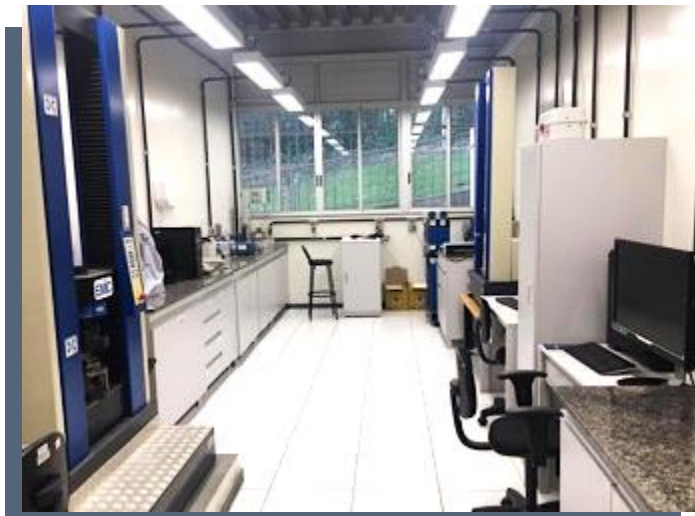
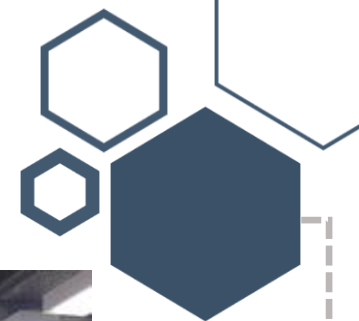
Laboratório de Cimento (Ensaio)



Laboratório de Polímeros



Laboratório de Química



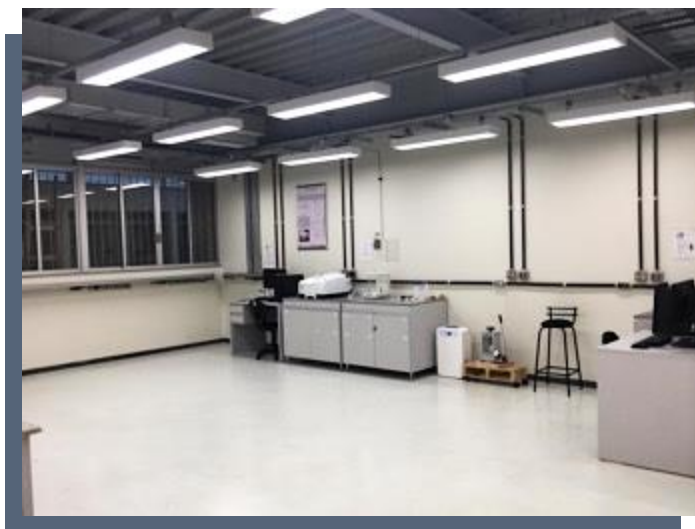
Laboratório de Caracterização Mecânica



Laboratório de Caracterização Espectroscópica



Laboratório de Caracterização Térmica



Laboratório de Caracterização Microscópica



Laboratório de Saúde, Meio Ambiente e Segurança



4º Andar (Em Construção)



SÍNTESE DE  
NANOMATERIAIS



MATERIAIS CERÂMICOS  
NANOESTRUTURADOS



NANOCOMPÓSITOS  
POLIMÉRICOS



MATERIAIS  
METÁLICOS



CARACTERIZAÇÃO  
& METROLOGIA



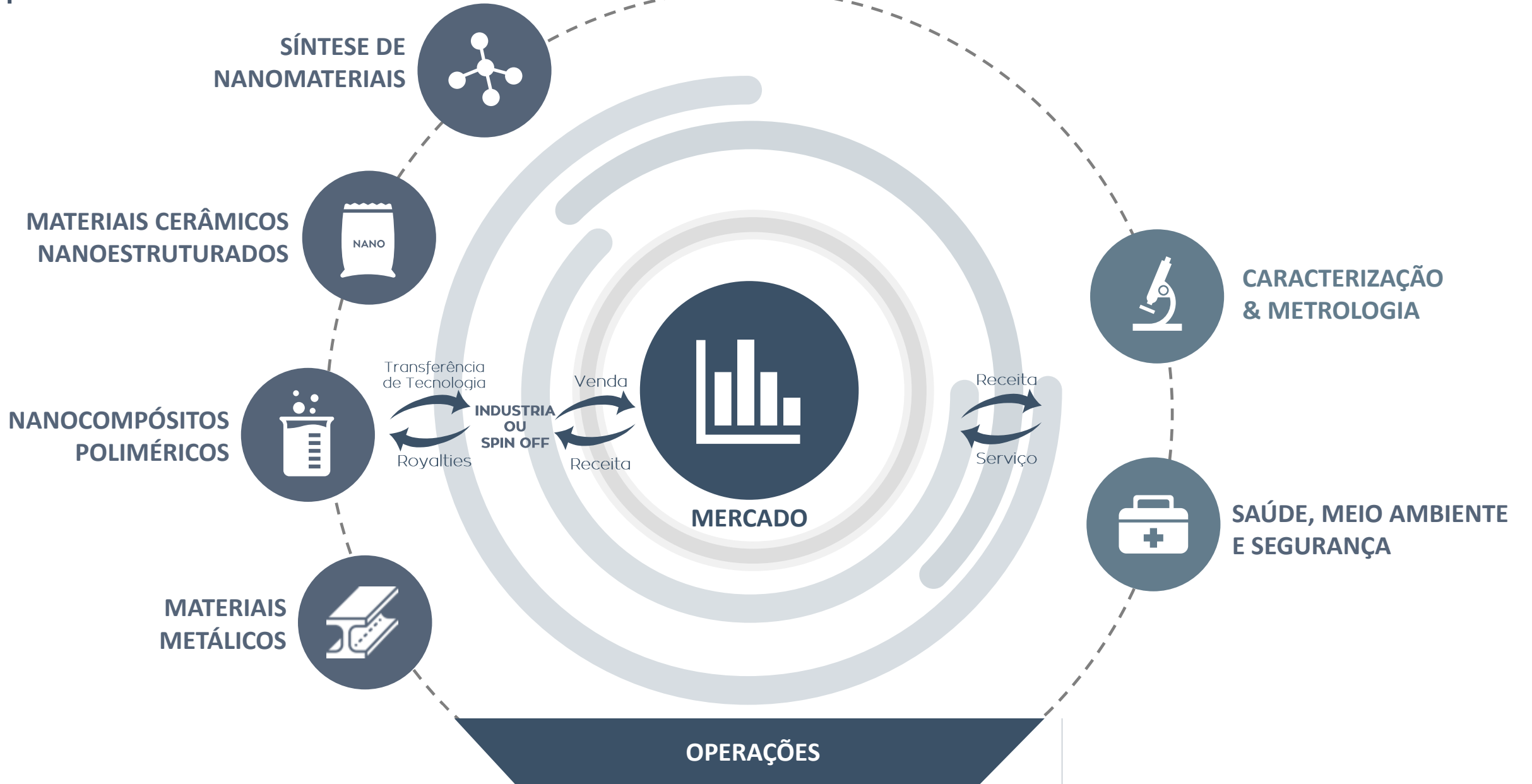
SAÚDE, MEIO AMBIENTE  
E SEGURANÇA



OPERAÇÕES

# CTNANO

modelo de negócio



# CTNANO

o CTNano na cadeia de valor\* da nanotecnologia



## NANOMATERIAIS

MWCNT

MWCNT funcionalizados

Grafeno (few-layer)

Óxido de grafeno (few-layer)

Grafeno CVD

FWCNT

FWCNT funcionalizados

## NANOINTERMEDIÁRIOS

Matrizes nanoestruturadas:

Epóxi

Poliuretano

Clinquer

Fibra de Vidro

Pós

Tintas

Fluidos

Membranas

## NANOAPLICAÇÕES

Peças estruturais

Adesivos

Revestimentos

Tecidos inteligentes

Cimento para poços e construção civil

Sensores

Tratamento de água

Ligas

\* Fonte: Adaptado de Lux Research (2004)

# CTNANO

o CTNano na cadeia de valor\* da nanotecnologia



## NANOMATERIAIS

MWCNT

MWCNT funcionalizados

Grafeno (few-layer)

Óxido de grafeno (few-layer)

Grafeno CVD

FWCNT

FWCNT funcionalizados

## NANOINTERMEDIÁRIOS

Matrizes nanoestruturadas:

Epóxi

Poliuretano

Clinquer

Fibra de Vidro

Pós

Tintas

Fluidos

Membranas

## NANOAPLICAÇÕES

Peças estruturais

Adesivos

Revestimentos

Tecidos inteligentes

Cimento para poços e construção civil

Sensores

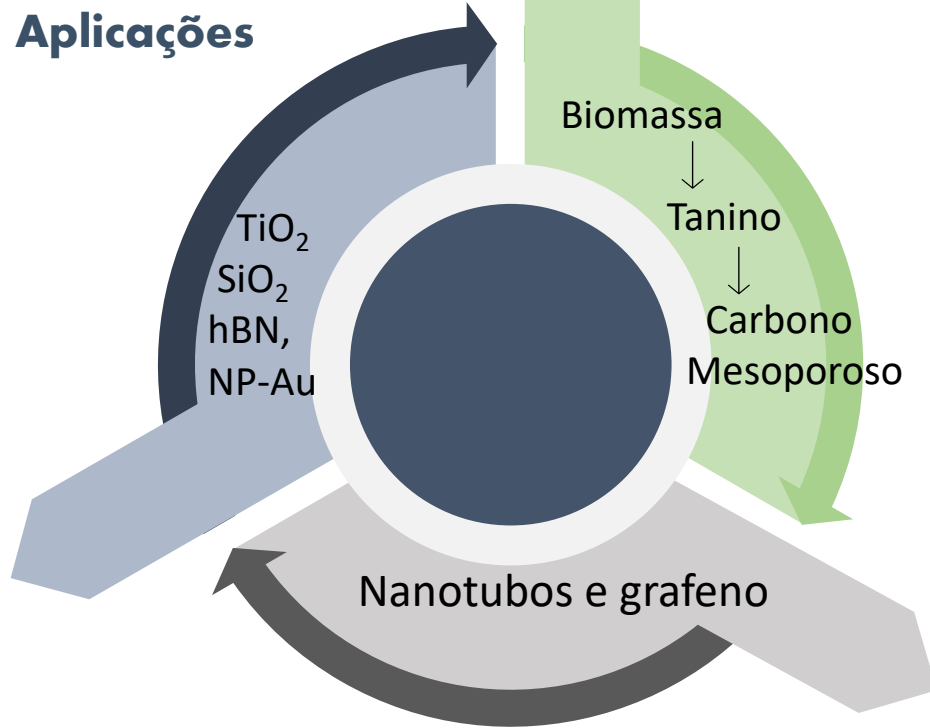
Tratamento de água

Ligas

\* Fonte: Adaptado de Lux Research (2004)

CTNANO

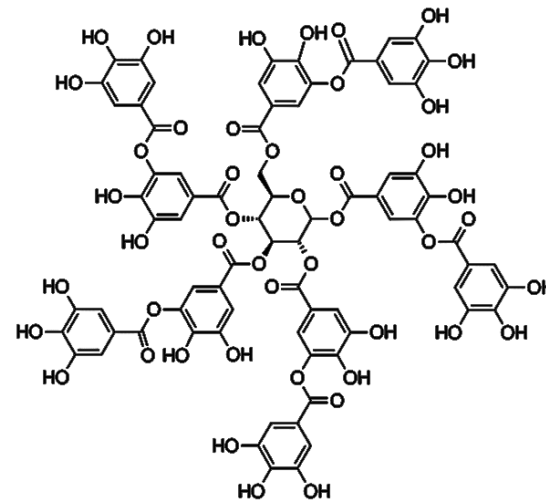
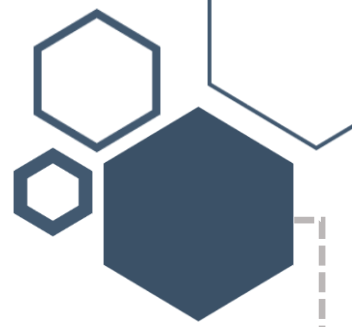
Nanomateriais  
Aplicações



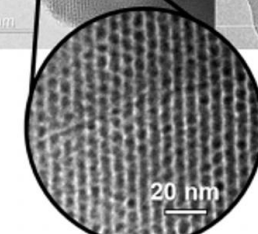
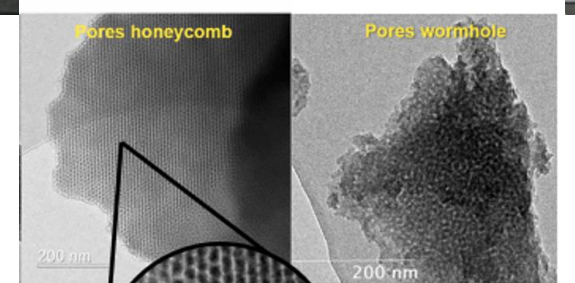
Acácia negra



Eucalipto



Tanino



Carbono Mesoporoso





# CTNano/UFMG

parceiros & apoiadores



+ 3 empresas



DESENVOLVIMENTO  
ECONÔMICO





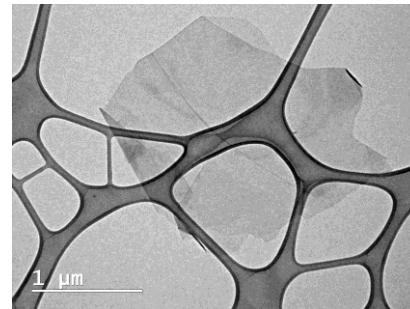
# Projeto MGgrapheno

UF *m* G

CDTN  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA NUCLEAR

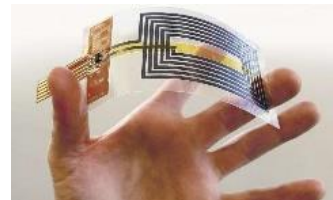
**CODEMGE**  
Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais

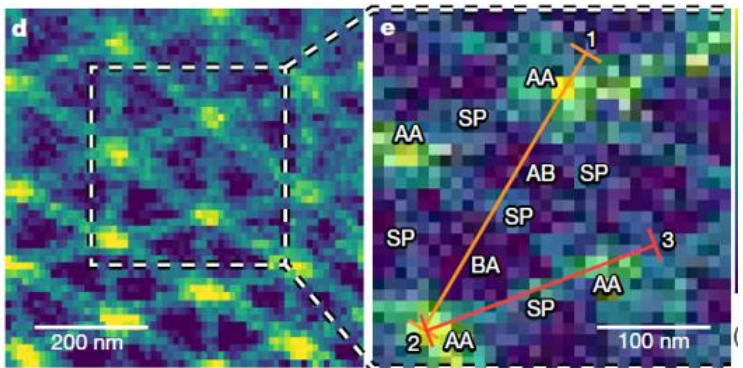
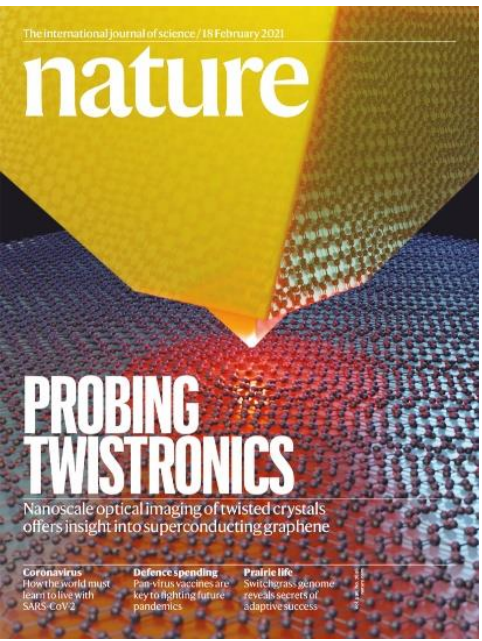
## PARCERIAS ESTABELECIDAS No Brasil



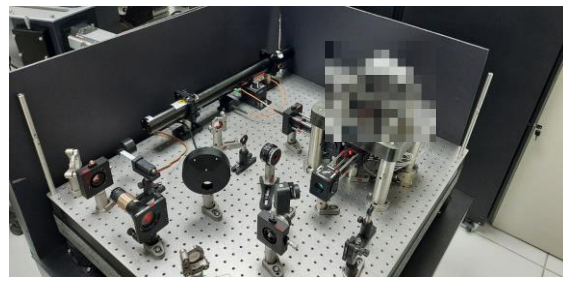
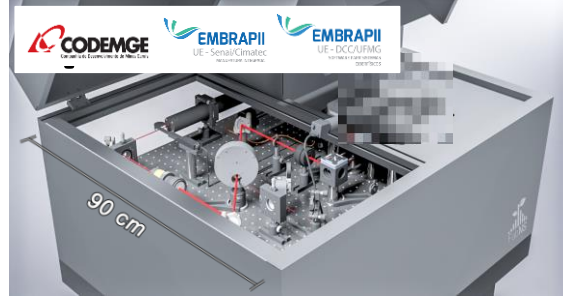
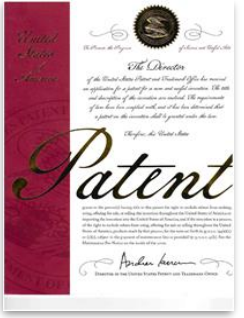
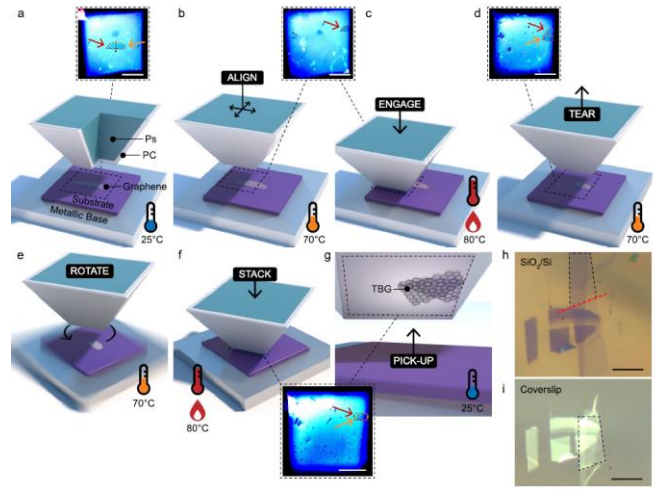
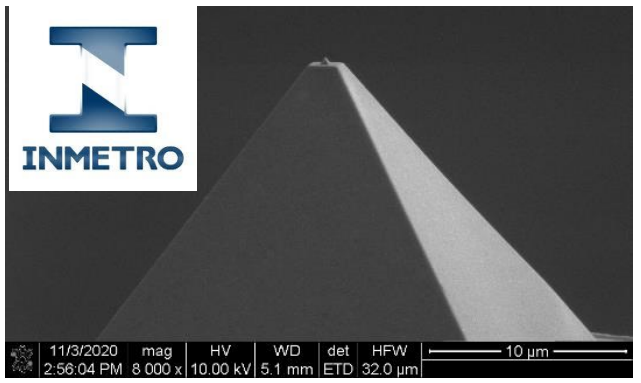
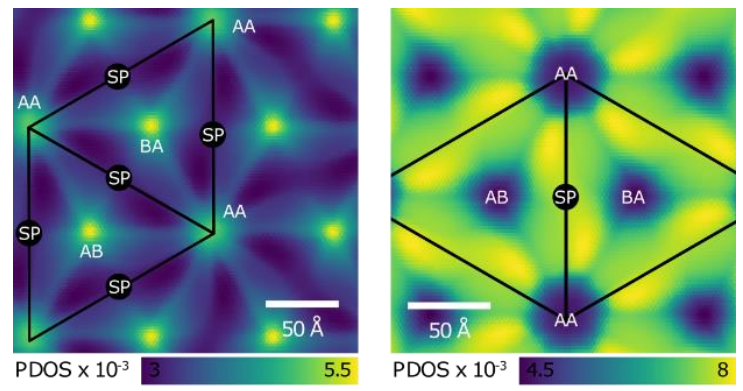
## No mundo

- Alemanha
- Espanha
- Reino Unido
- Suécia

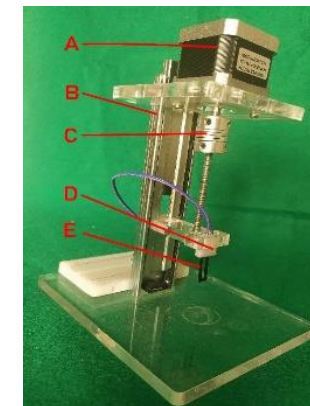
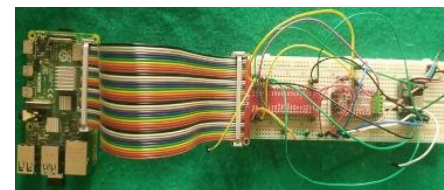




Nature 590 (18), 405 (2021).

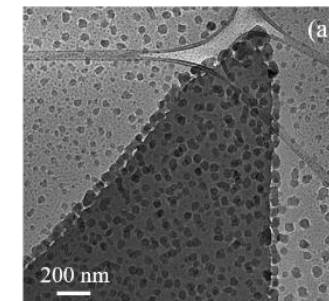
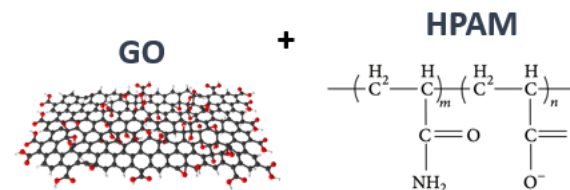
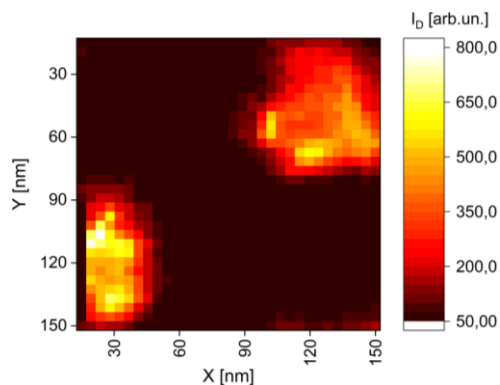


ACS Appl. Nano Mater. 4, 2, 1858 (2021).



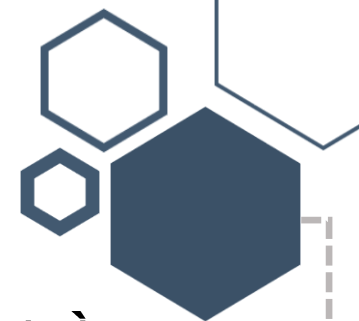
Chamada CNPq/MCTIC/SEMPI N° 01/2020

# EMPREENDIMENTOS E SOLUÇÕES DE BASE TECNOLÓGICA NA ÁREA DE GRAFENO



**CTNANO**  
**UFMG** | CENTRO DE  
TECNOLOGIA EM  
NANOMATERIAIS  
E GRAFENO

**FRENTE EM SMS -  
Nanoreg**



## Desenvolvimentos em Nanosseurança

### PROPOSTA DE ANÁLISE ADAPTATIVA DE AVALIAÇÃO DE CICLO DE VIDA INTEGRADA À AVALIAÇÃO DE RISCO EM NANOTECNOLOGIA

**OBJETIVO:** desenvolver e discutir critérios para a avaliação das seguranças ocupacional, sanitária e ambiental de nanotecnologias e de futuros nanoprodutos do CTNANO.

- Marco Regulatório das Nanotecnologias no Brasil

#### AVALIAÇÃO DO CICLO DE VIDA (ACV)

Quais as emissões e impactos ao ambiente e à saúde humana associados ao produto?

**Sustentabilidade do produto**

COMPLEMENTARES

#### AVALIAÇÃO DE RISCO (AR)

Existe exposição a algum agente químico perigoso?  
Qual os riscos envolvidos?

**Prevenção de Impactos**

#### AVALIAÇÃO ROBUSTA E DINÂMICA

- ▶ Melhoria de produtos e processos
- ▶ Gerenciamento de riscos
- ▶ Tomada de decisões mais assertivas
- ▶ Confere vantagens competitivas – custos, sustentabilidade e proteção à saúde humana

# **Ecossistema CTNano/UFMG e parceiros**

- **Lastro de formação de competências sólido;**
- **Alcance científico e tecnológico nacional e internacional;**
- **Infraestrutura para materiais avançados e nanotecnologia instalada;**
- **Gestão da inovação para desenvolvimento de produtos;**
- **15 projetos com empresas em andamento; 5 start ups em atividade;**
- **Sustentabilidade em processos e Análise de Ciclo de Vida**



**Glaura Goulart Silva / coordenadora**

 (31) 3409-7819

 Glaura.silva@ctnano.org

 ctnano.org



**CTNANO UFMG**

Rua Professor José Vieira de Mendonça, 520 - Engenho Nogueira, Belo Horizonte - MG, 31310-260