I Encontro Nacional de Física na Indústria

Convênios e Prestações de Serviços Envolvendo a Indústria e o IFUSP

Prof. Dr. Giancarlo Espósito de Souza Brito
Grupo de Cristalografia
Departamento de Física Aplicada
Instituto de Física da USP

Departamento de Física Aplicada

Coordenadora do grupo:

Prof.ª Dr.ª Maria Cecília Salvadori

http://fap.if.usp.br/~lff

Laboratório de Filmes Finos

Principais Facilidades

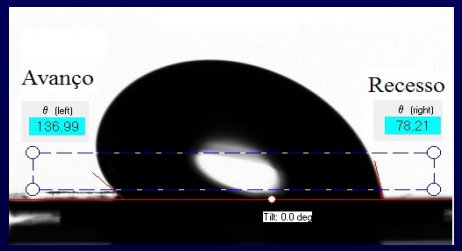
1. Microscópio de Força Atômica, Tunelamento e Família (Força Elétrica, Kelvin, Força Magnética, Força lateral, Nanolitografia, Nanoendentação, Eletroquímico) (Nanoscope IIIa Digital Instruments)

2. Microscópio Eletrônico de Varredura (Jeol 6460LV), Microanálise EDS (Thermo Noran) e Nanolitografia por Feixe de Elétrons (NPGS)

3. Microscópio Óptico BX51 (Olympus)

4. Sistema de Medição de Ângulo de Contato, de Tensão de Superfície e Interfacial e de Energia Livre de Superfície (KSV CAM200)

Ângulo de contato, energia de superfície de sólidos e líquidos e tensão de interface entre líquidos



Microscopia Óptica

Microscópio Olympus BX-51

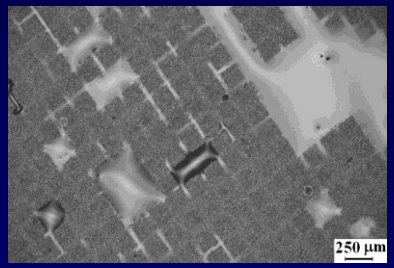


Imagem de regiões seletivas hidrofílicas e hidrofóbicas

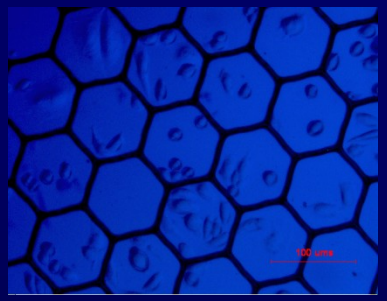
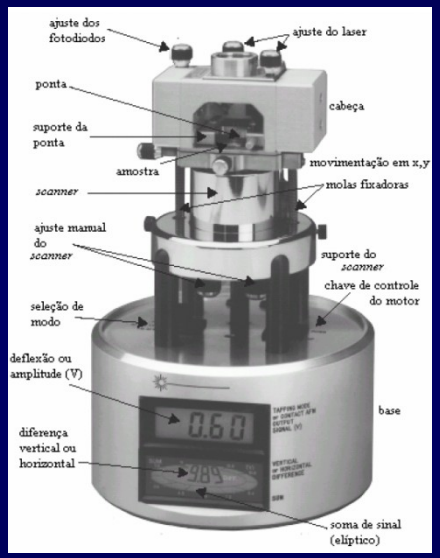


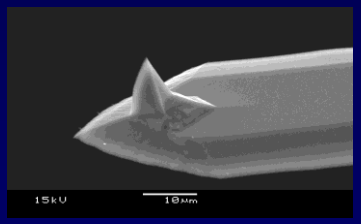
Imagem de células cultivadas em superfície microestruturada

Laboratório de Filmes Finos

Microscopia de Força Atômica (AFM), Tunelamento (STM) e Família



Nanoscope IIIa (Digital Instruments)



Sonda de Microscopia de Força Atômica

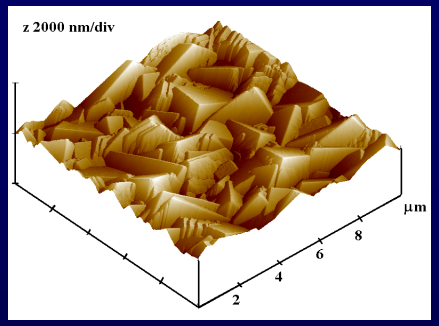
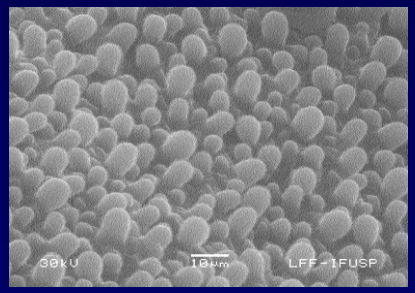


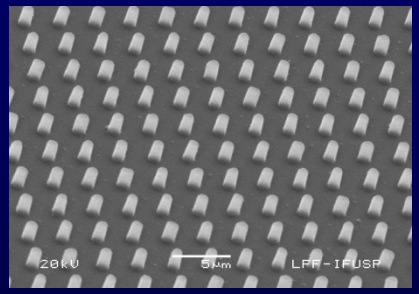
Imagem de superfície de Filme de diamante

Microscopia Eletrônica de Varredura e Microanálise por Raios-X (EDS)

Microscópio Eletrônico de Varredura Jeol 6460LV



Superfície da Folha de Lótus (baixo vácuo, sem metalização!)



Superfície polimérica microestruturada

Empresas Usuárias:

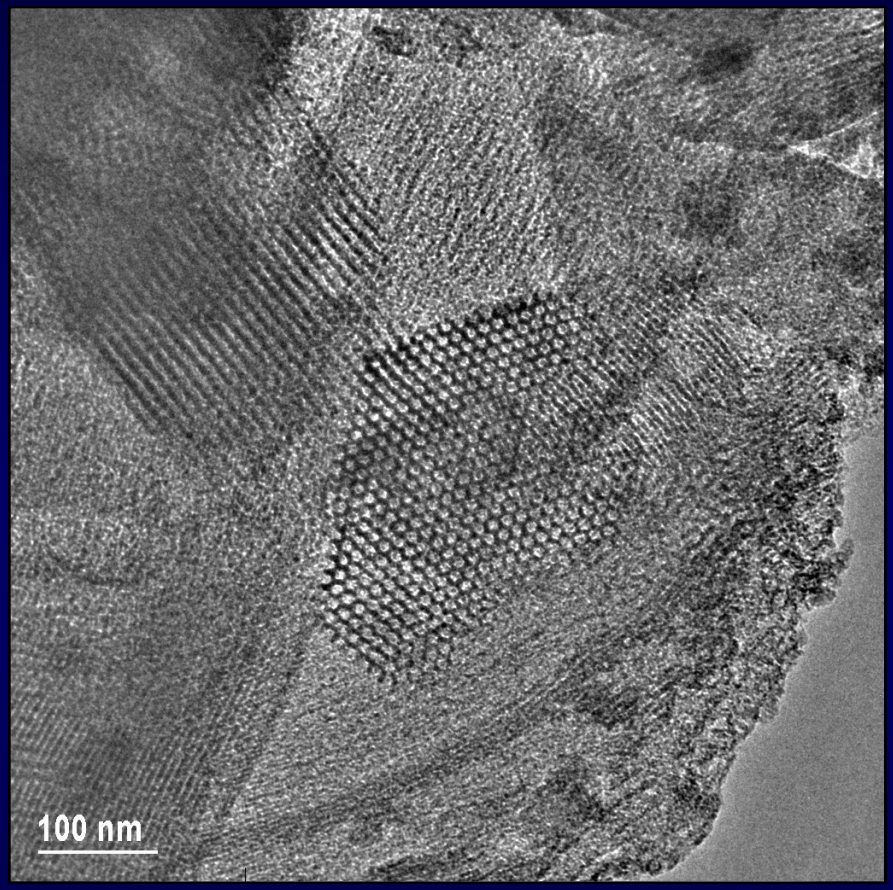
- Sabó, German-Engenharia,
- Chemyunion,
- Mahle,
- Trelleborg,
- FIPFARMA,
- Chem4U/CIETEC,
- Braskem,
- Henkel,
- Innovatech,
- Bodycote Brasimet,
- Walmac,
- NSK Rolamentos,
- ThyssenKeupp,
- Honda Automóveis,
- Dixie Toga,
- Paranoá,
- Copper Standard,
- Concremat,
- H. Stern,
- Cristália.

Sílica mesoporosa ordenada como veículo para transporte de vacinas

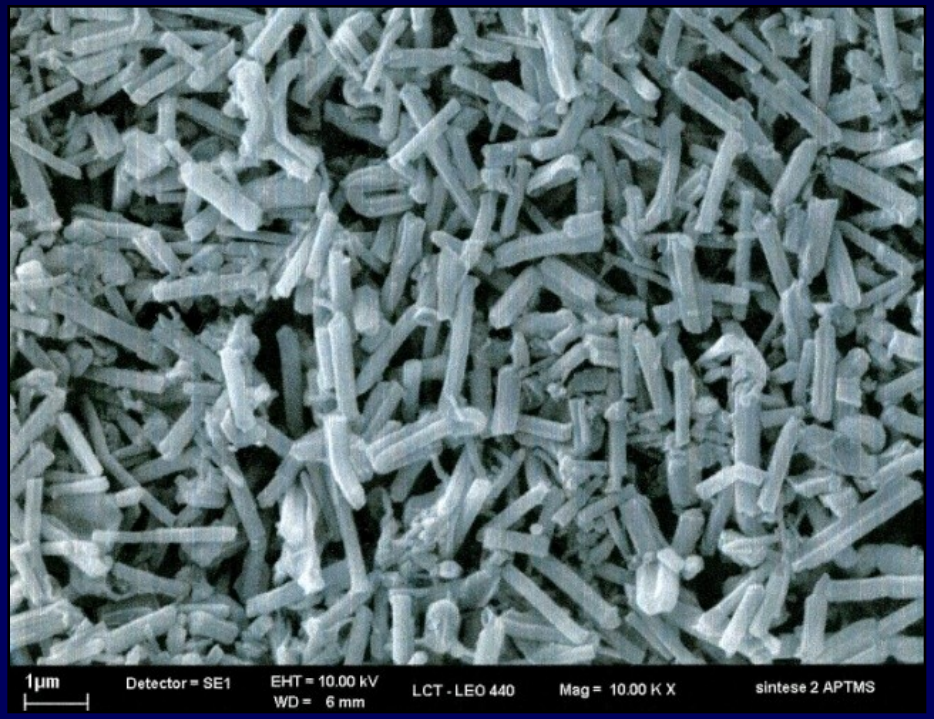
Coordenadora:
Prof.ª Dr.ª Márcia C.A. Fantini

http://web.if.usp.br/cristal/

Sílica mesoporosa ordenada como veículo para transporte de vacinas



TEM

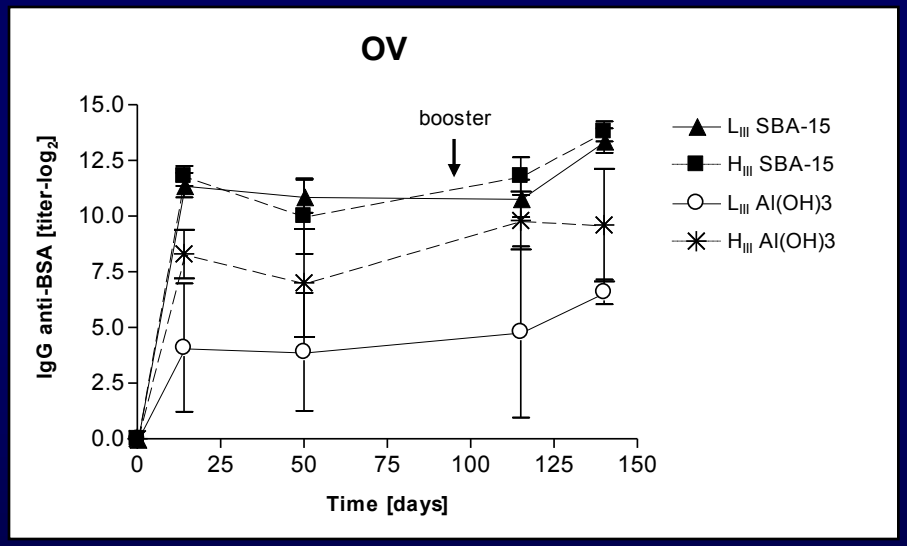


SEM

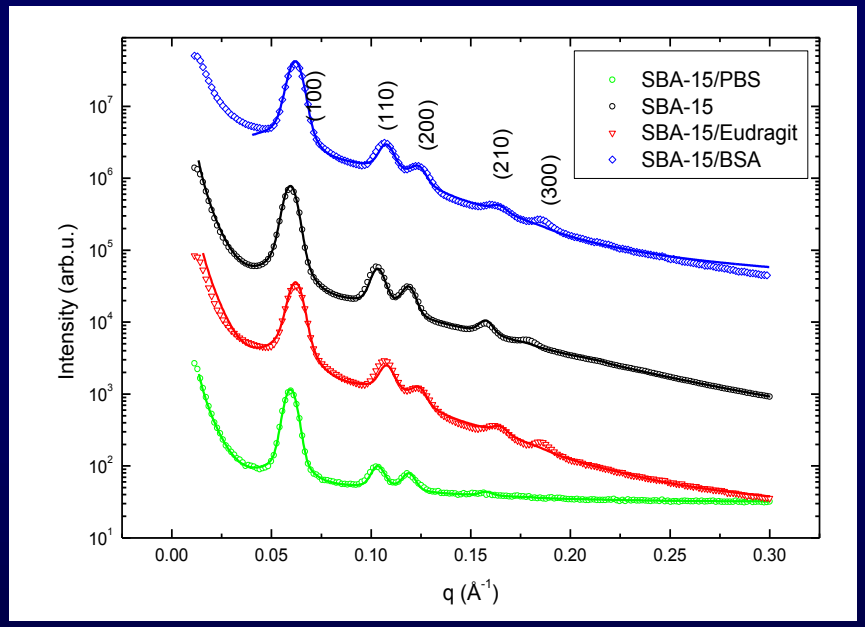
Hastes com estreita distribuição de tamanhos ! ! !

Sílica mesoporosa ordenada como veículo para transporte de vacinas

IFUSP,
Instituto Butantan
Cristália Indústria Farmacêutica
(patente WO 2007/030901 A1)



Resposta humoral de camundongos maus (L) e bons respondedores (H)



SAXS de amostras em pó

Física e Química de Nanopartículas

Coordenador:
Prof. Dr. Giancarlo E.S. Brito

http://web.if.usp.br/cristal/

Filmes finos com propriedades catalíticas em motores automotivos

Pistão automotivo

Cabeça do pistão (Anodizado)

Sulco dos anéis

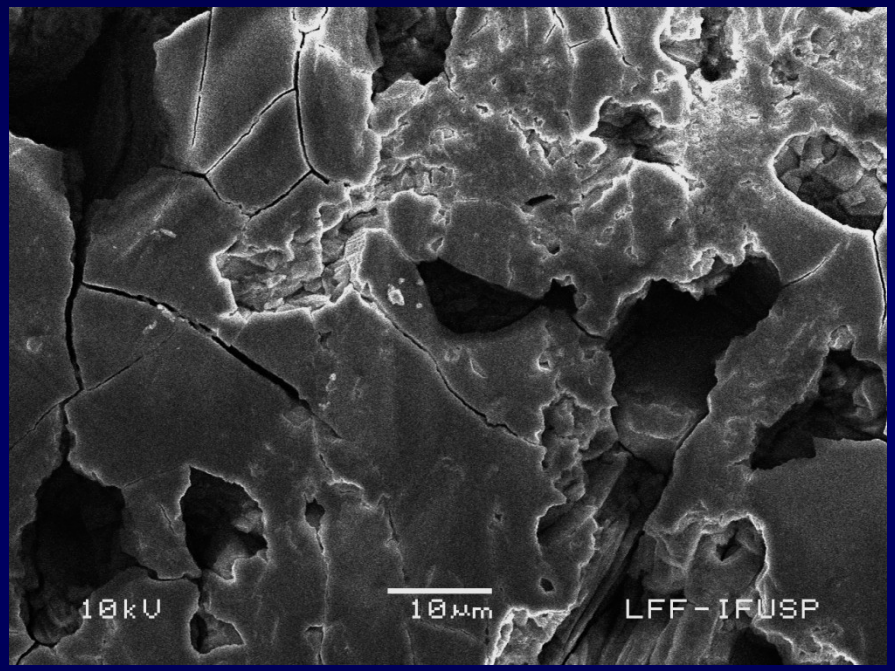
Liga a base de Alumínio

Parcerias:

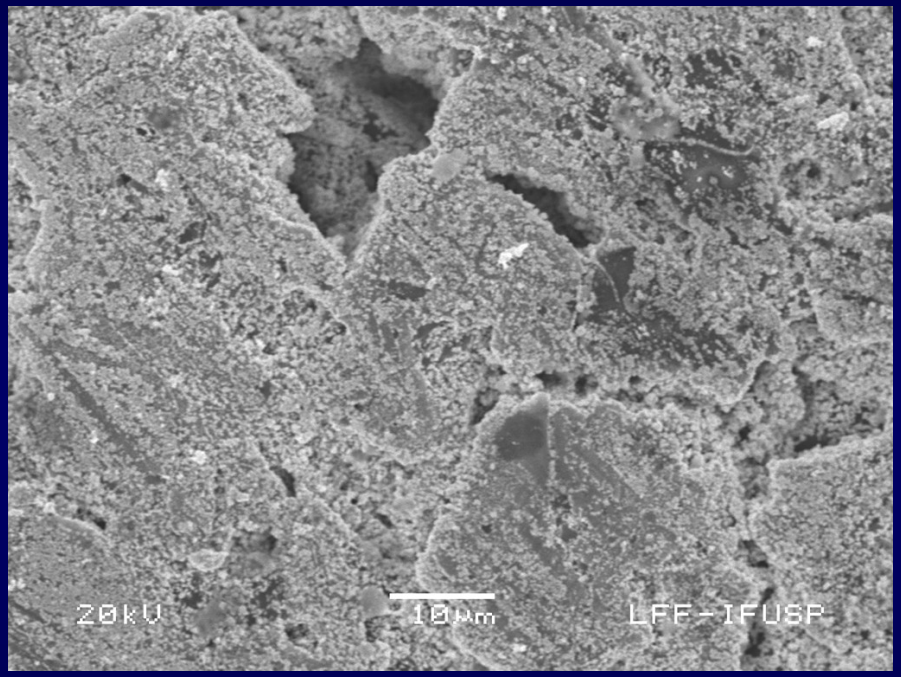
COPAX

KOLBENSCHMIDT

Filmes finos com propriedades catalíticas em motores automotivos

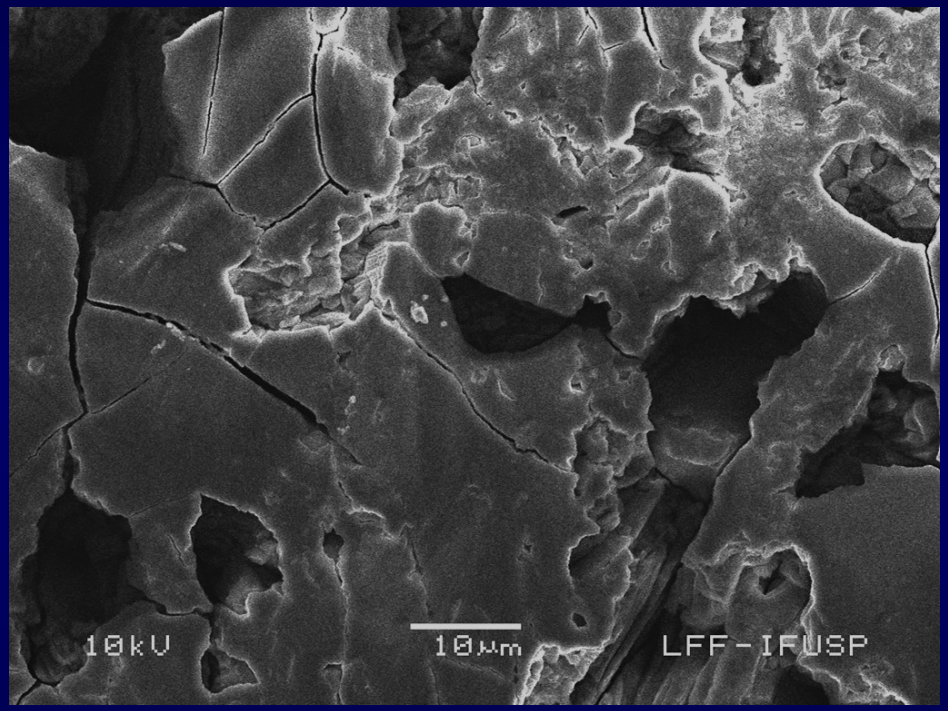


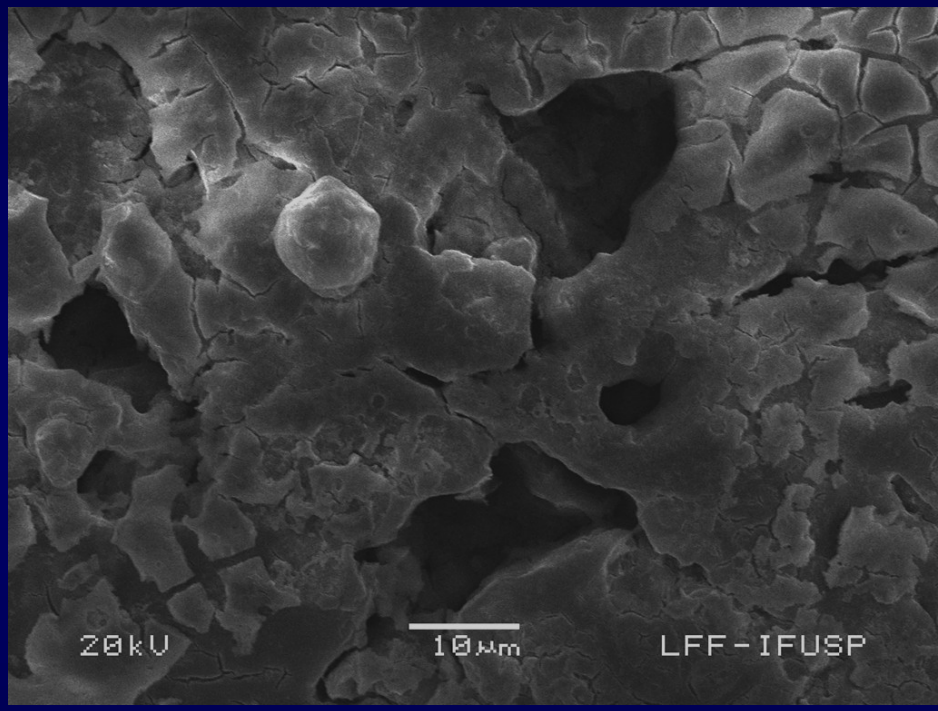
Cabeça do pistão anodizado



...contendo nanopartículas metálicas metálicas

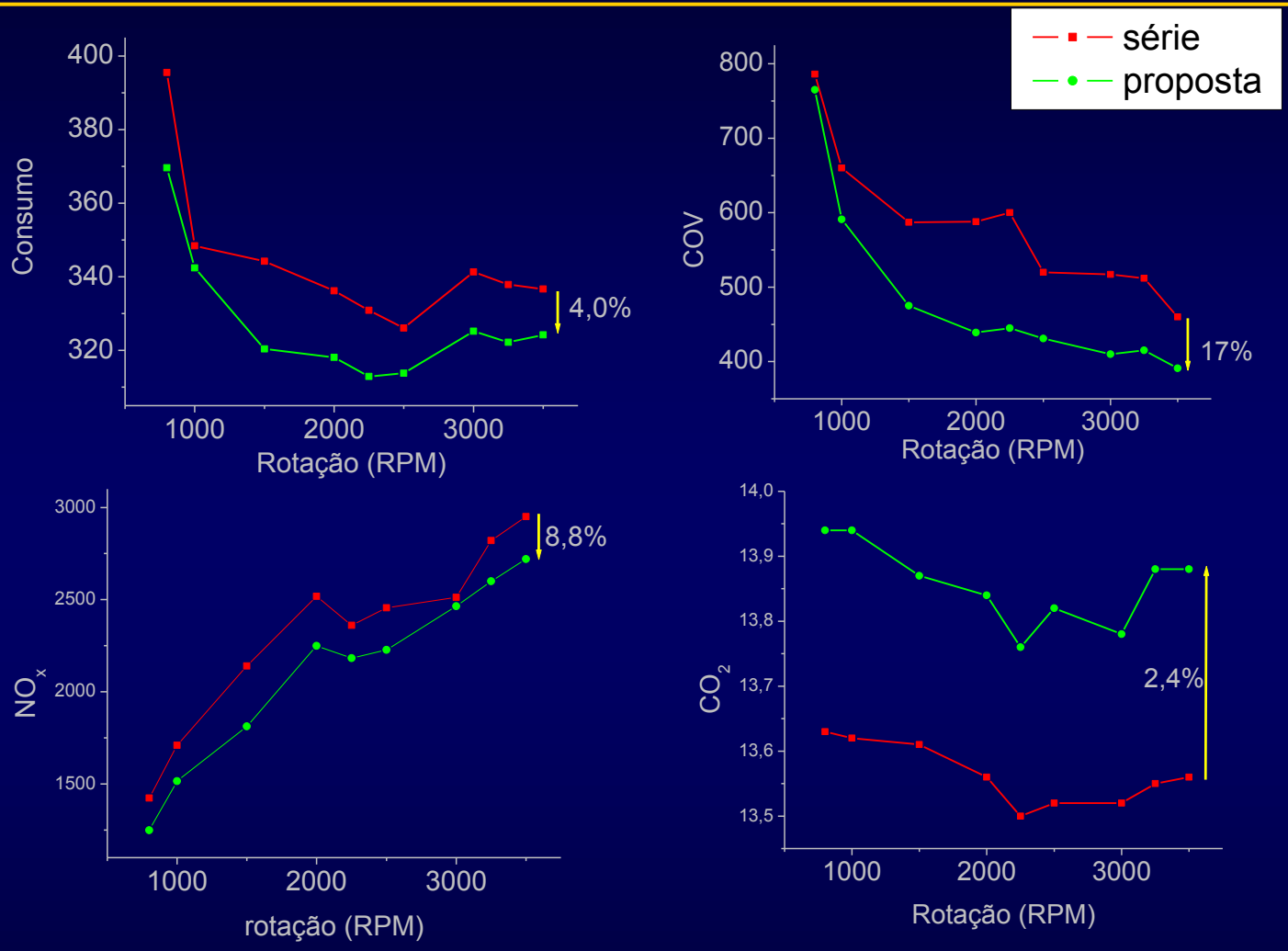
Filmes finos com propriedades catalíticas em motores automotivos





...com depósito a base de óxidos metálicos catalíticos

Filmes finos com propriedades catalíticas em motores automotivos



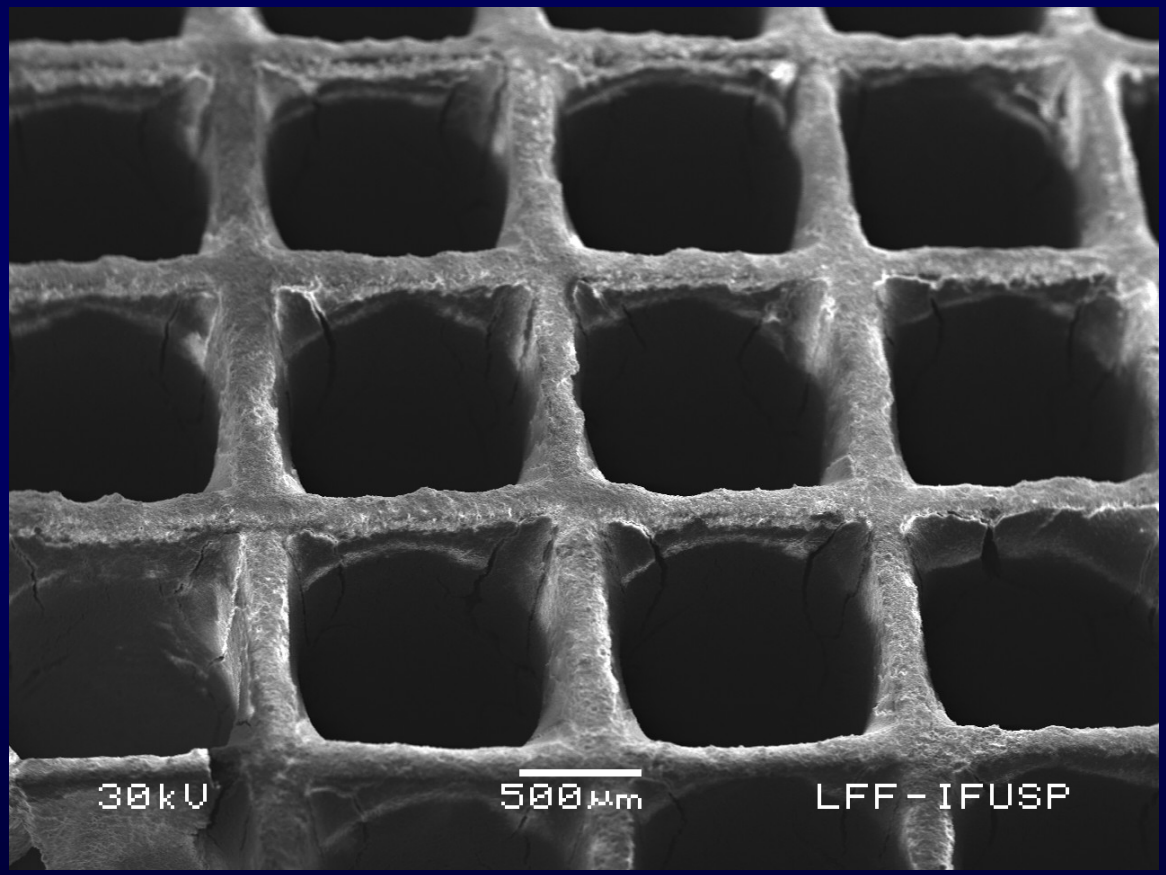
Comparação da emissão de CO_2, NO_x, compostos orgânicos voláteis (COV) e consumo (D) (índices) em função da rotação do motor teste equipado com pistões anodizados (série) e equipados com pistões anodizados contendo cério iônico (proposta).

Filmes finos com propriedades catalíticas para escapamentos

Colmeia como suporte para atalisador de escape

Filmes finos com propriedades catalíticas para escapamentos

Grade do suporte do catalisador de escape contendo catalisadores a base de óxidos metálicos e metais nobres depositados por colagem de Barbutina. Motor Flex (gosool /álcool).

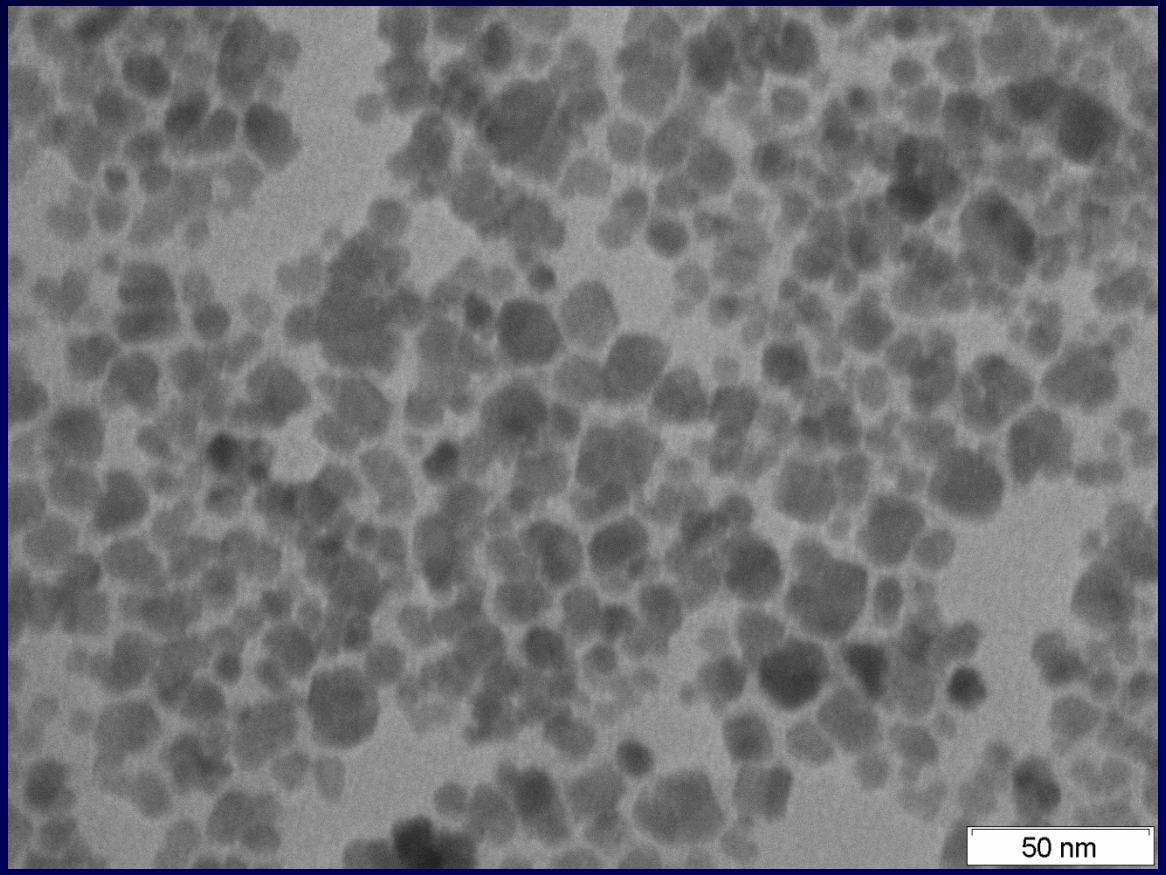


Parcerias:

NANTEX
Nanotecnologia Experimental Ltda.

Scapex

Ferrofluidos

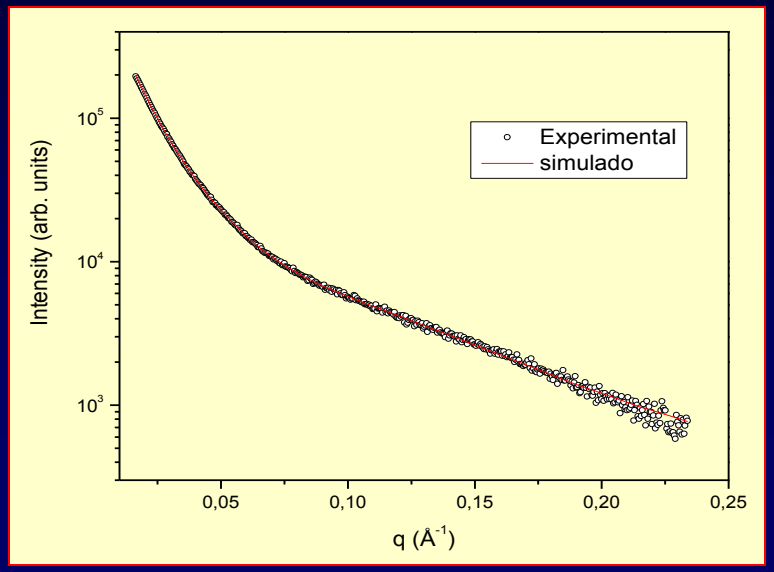


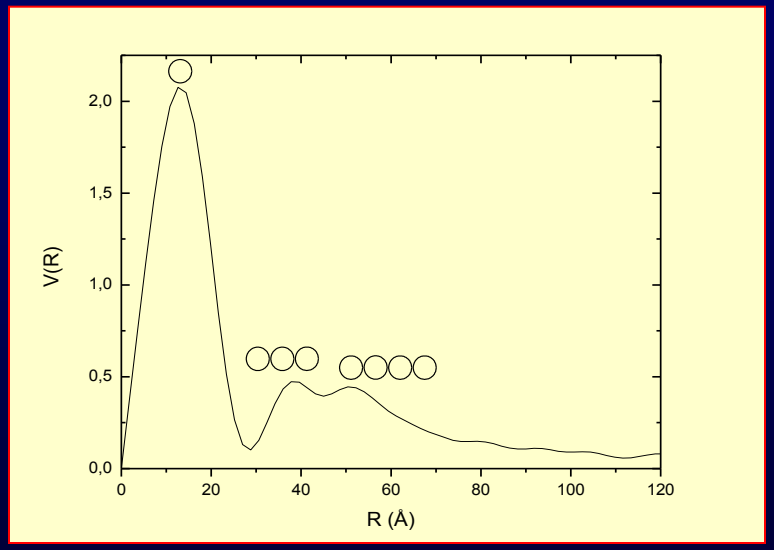
GRAXA MAGNÉTICA

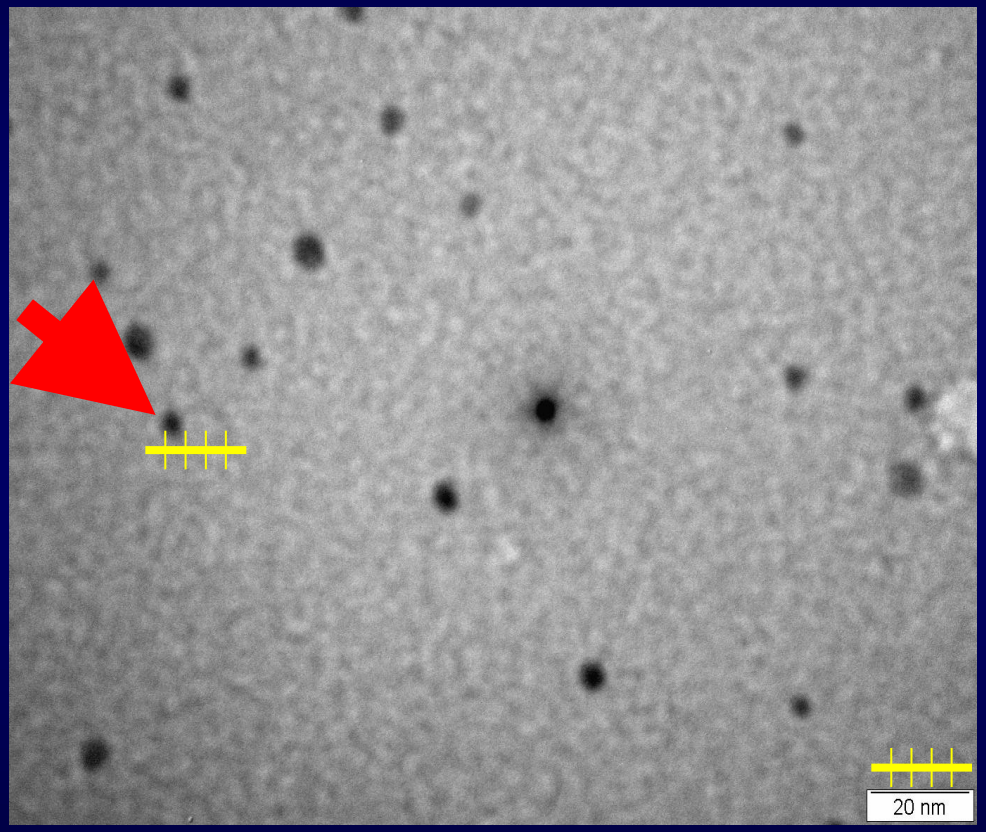
BRAVOX

Ferrofluidos: Iônicos (solvente água) e encapsulados (solúveis em água ou óleos). Acima encapsulado por moléculas orgânicas.

Ferrofluidos



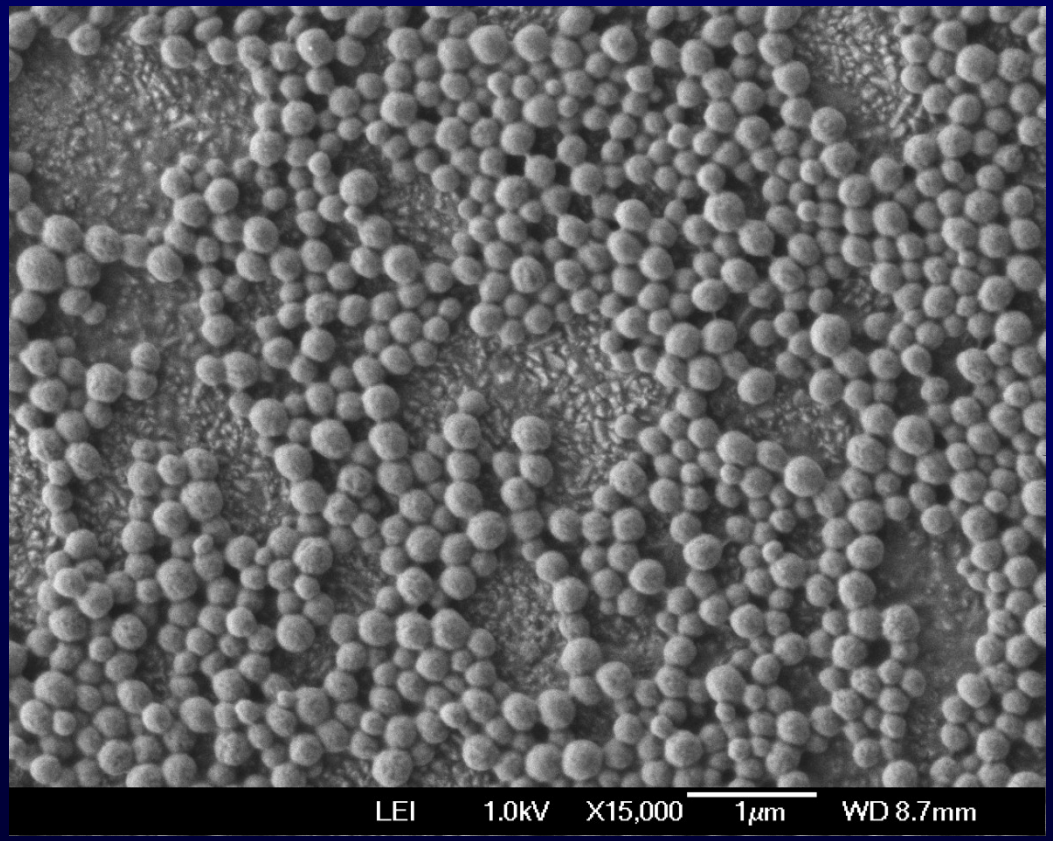




Submicro e Nano esferas de grafite

- Dependendo das condições de síntese pode-se controlar o tamanho desde nano a sub micrometros.

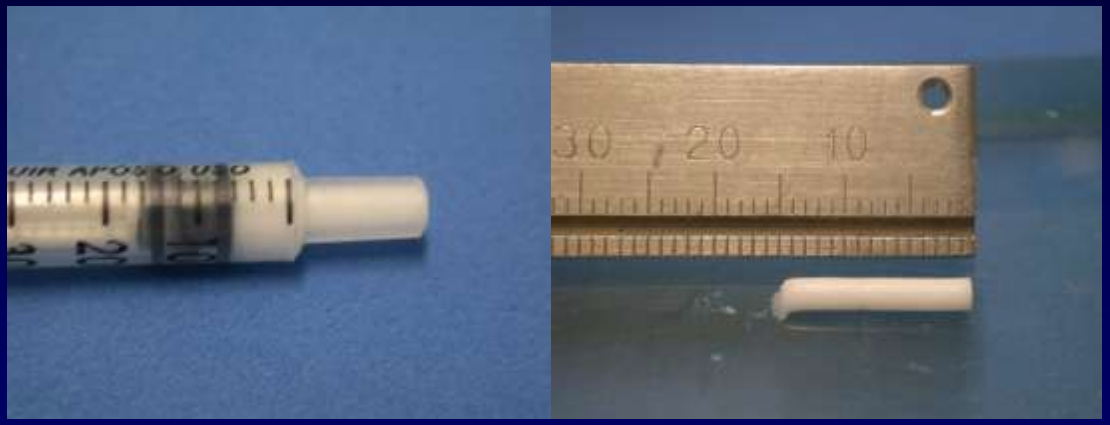
- Exelente suporte de catalisadores do tipo *core-shell*.



Hidroxiapatita: pasta a base de nanopartículas

pasta a base de nanopartículas revestidas por polissacarídeo biocompatível

Hidroxiapatita: pasta a base de nanopartículas



Parceria:

Hospital de reabilitação
de Anomalias Craniofaciais
USP - Bauru

Lopes, José Fernando Scarelli

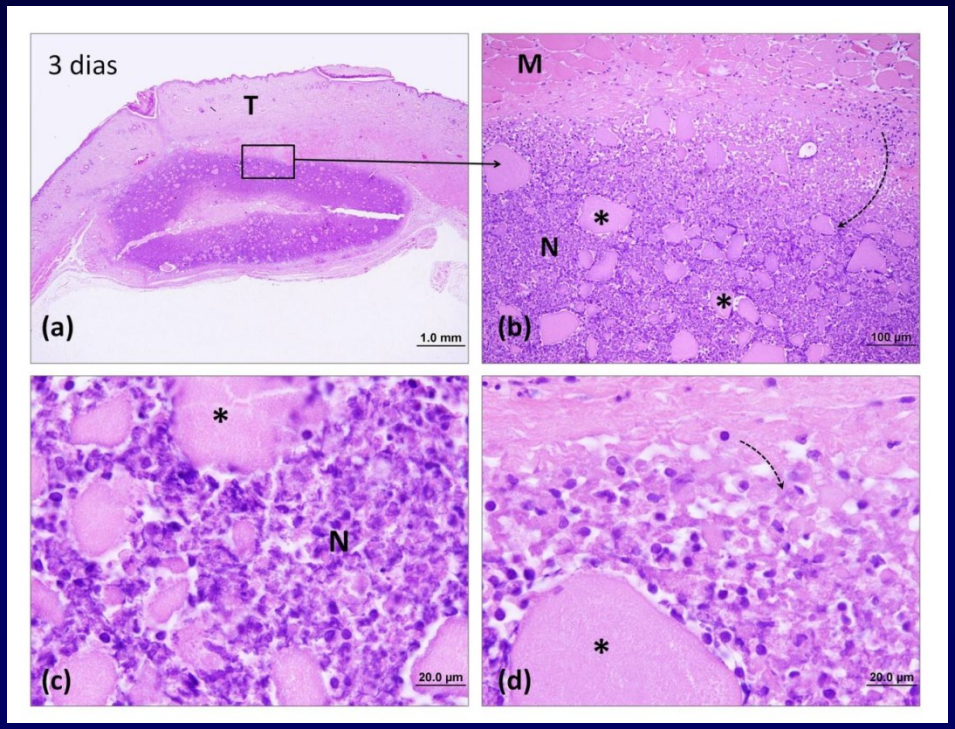
L881a Avaliação da biocompatibilidade da hidroxiapatita nanoparticulada no subcutâneo de ratos / José Fernando Scarelli Lopes. Bauru, 2012.
127 p.; il.; 30 cm.

Tese (Doutorado – Área de Concentração: Fissuras Orofaciais e Anomalias Relacionadas) – Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais, Universidade de São Paulo.

Orientador: Prof. Dr. Alceu Sérgio Trindade Júnior

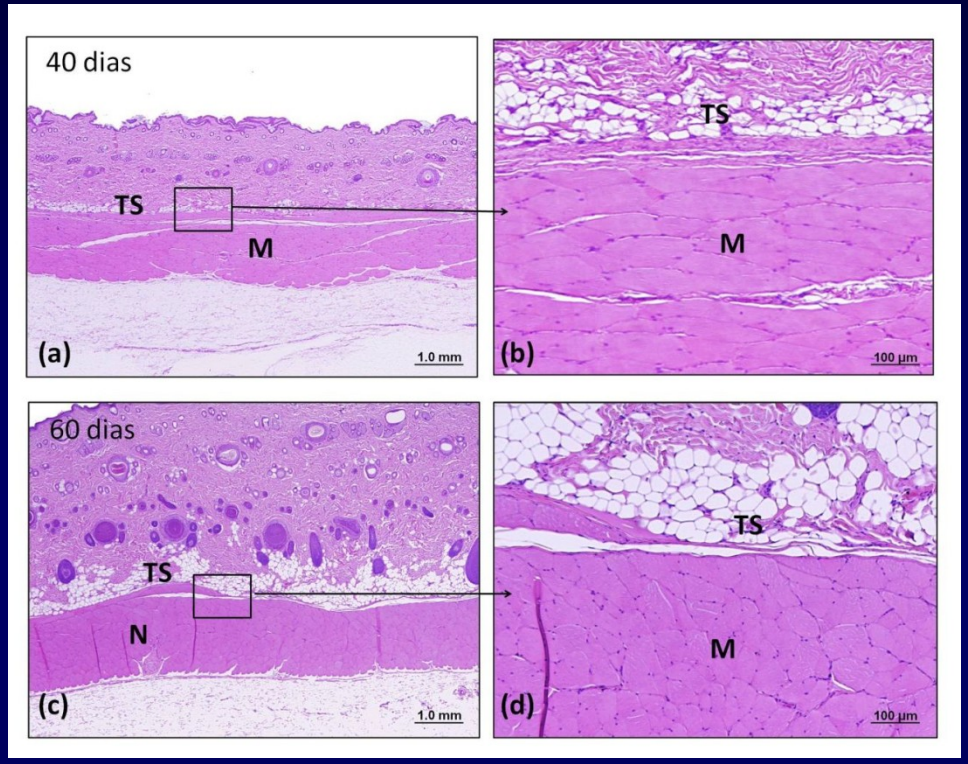
1. Enxerto ósseo. 2. Biocompatibilidade. 3. Hidroxiapatita. 4. Nanopartículas.

Hidroxiapatita: pasta a base de nanopartículas



Grupo experimental: Reação tecidual após a implantação do material aos 3 dias presença de aglomerados do biomaterial (*) de tamanhos variados envoltos por células com vitalidade e atividade migratória (seta tracejada), sendo as mais superficiais mais próximas a derme (N) ou a musculatura (M) com vitalidade e as mais centrais com características de uma necrose por coagulação com citoplasma eosinofílico e perda da nitidez dos elementos nucleares das células. 4x e 40x, HE. T= tegumento; M= tecido muscular.

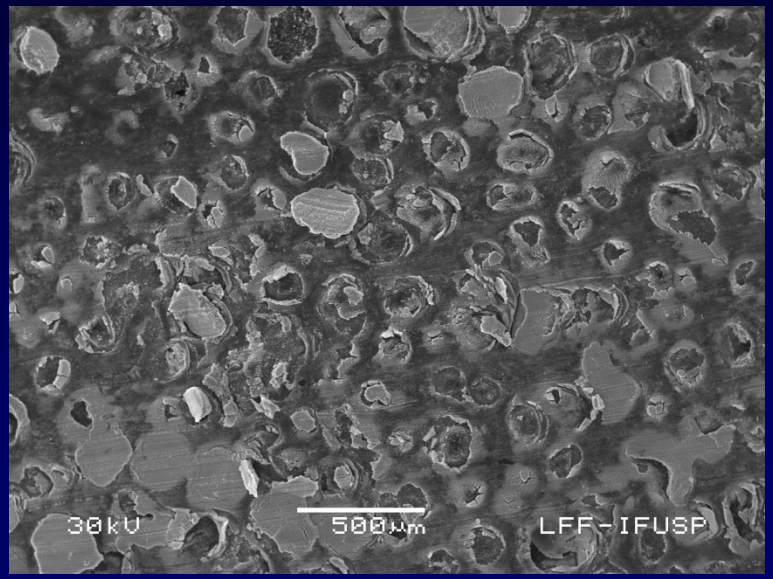
Hidroxiapatita: pasta a base de nanopartículas

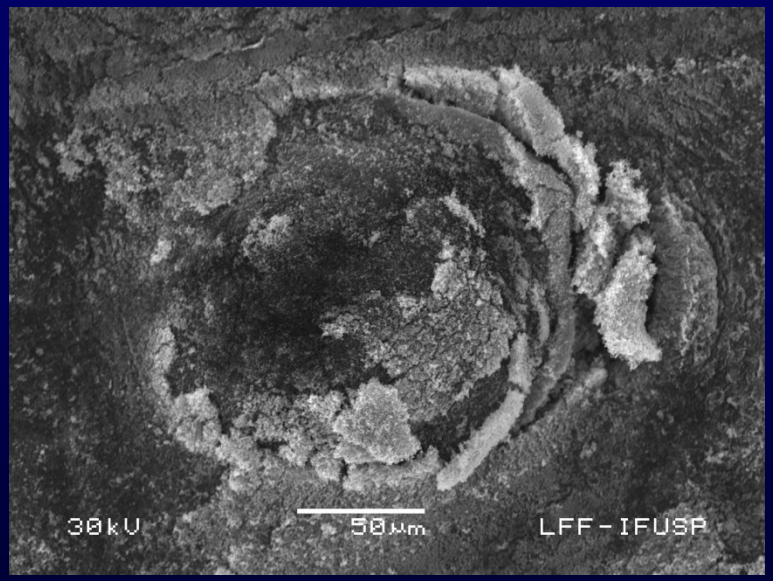


Reação tecidual após a implantação do material aos 40 dias (a-b) e 60 dias (c-d) **mostrando ausência do material e a reorganização tecidual tanto do tecido subcutâneo** (TS) quanto do muscular (N) assumindo morfologia característica da região. 4x e 40x, HE. M= tecido muscular.

Material Biocompatível

Nano Ag





Partículas de ZnO contendo nanopartículas de Ag^0.

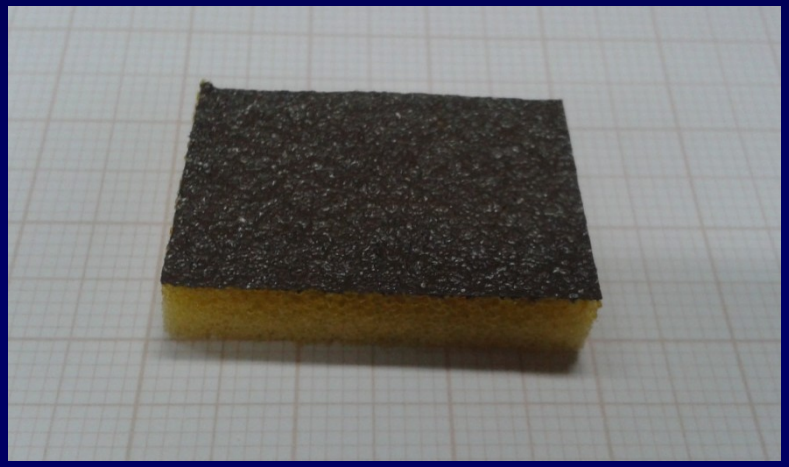
Aplicação:

Aditivo para tintas anti mofo e com propriedades bactericidas (diferentes daquelas a base de Ag^+ lavável com o tempo).
Aplicação em centros cirúrgicos.

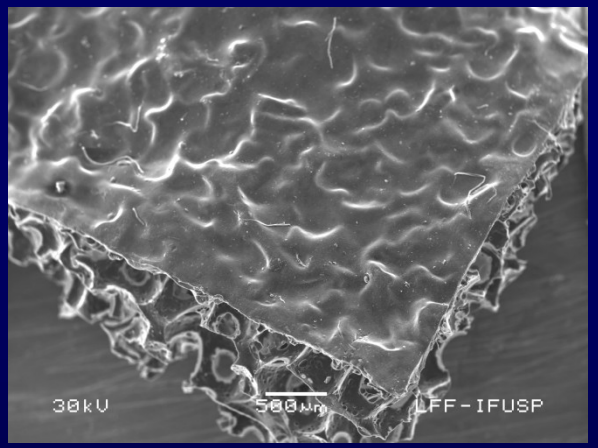
Nano Ag

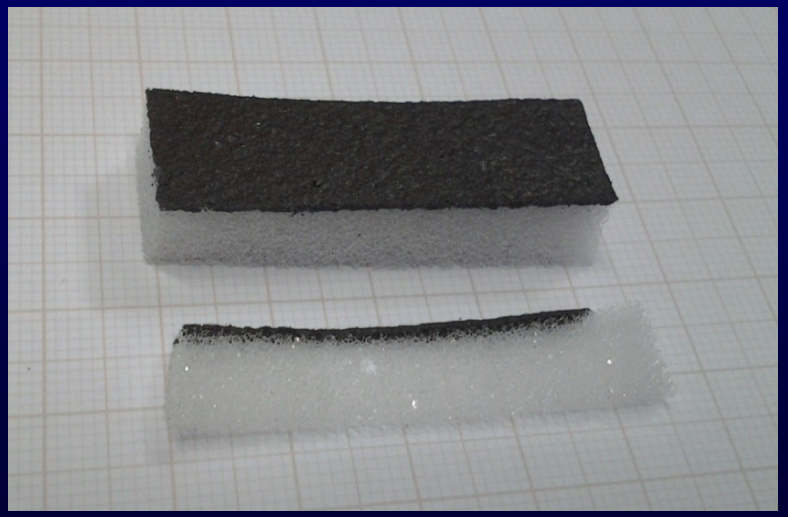
Parceria: BIOTEC PRODUTOS HOSPITALARES

Curativos hospitalares para tratamento de feridas contendo nanopartículas de Ag^0.



Curativo disponível no Mercado

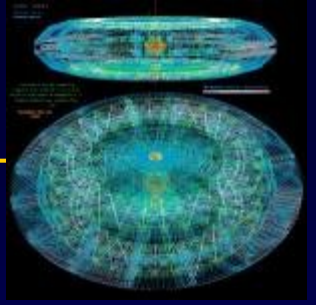




Nossa proposta (protótipo)

Facilidades

Laboratório de Física de Plasmas

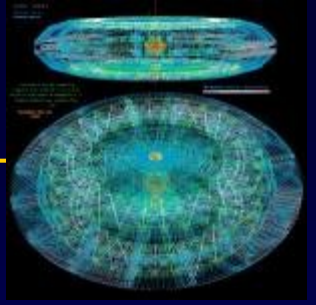


Amplificador de Rádio Frequência de Ampla Faixa e Alta Imunidade à Potência Refletida

Coordenador:
Prof. Dr. Ricardo Magnus Osorio Galvão

http://web.if.usp.br/fap/pt-br/node/17

Laboratório de Física de Plasmas



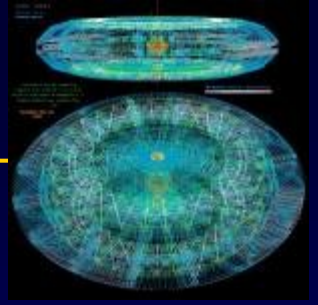
Desenvolvimento de um novo tipo de amplificador, baseado em um conceito avançado utilizando chaveamento de MOSFETs, que é muito mais imune a reflexões na carga do que os convencionais.

O protótipo do amplificador já foi construído e testado pelos parceiros internacionais. Testes complementares, com uma carga que permite simular a situação real de utilização no JET, foram feitos em agosto de 2012, no Laboratório de Fìsica de Plasmas por um engenheiro vindo de Lausanne, que aprovou integralmente seu desempenho

A fabricação da versão industrial está sendo concluída pela POLITRON e deverá ser entregue em breve. Uma vez entregue, esta versão deverá ser testada por uma engenheira de rádio frequência do JET, no IFUSP.

Deverão ser concluídos mais sete módulos, para serem instalados no JET, e será submetido um pedido de patente pela POLITRON e USP

Laboratório de Física de Plasmas



Colaboradores:

ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE

EFDA JET

POLITRON - Industria Nacional de Máquinas e Componentes Eletrônicos Ltda

Departamento de Física Geral

Aplicações de Microscopia Holográfica e ESPI na Medicina e Odontologia

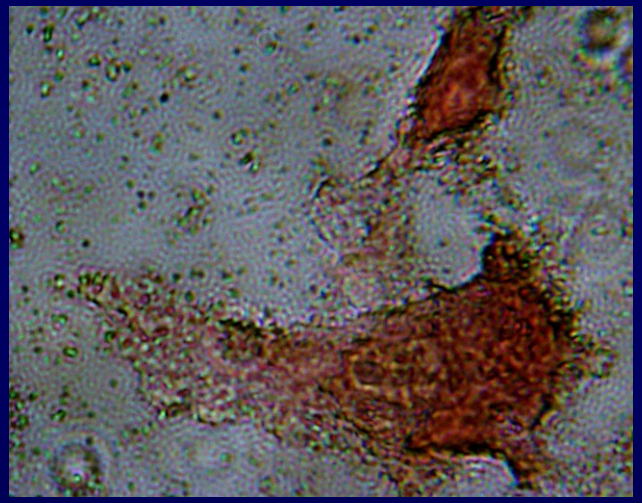
Coordenador do grupo:
Prof. Dr. Mikiya Muramatso

http://web.if.usp.br/optica/

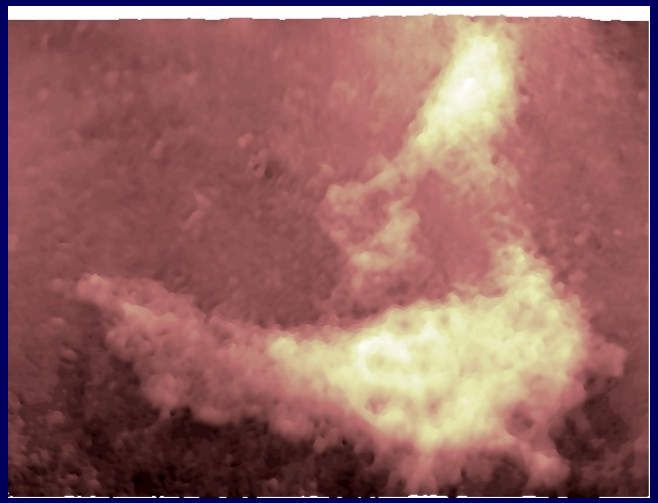
Microscopia Holográfica Digital (MHD)

Comparando com a microscopia óptica tradicional (MO) são apontadas as vantagens MHD na visualização e analise das estruturas microscópicas.

Imagem de contraste de fase é muito bem diferenciada a célula de fibroblasto da produção de fibra pela mudança do índice de refração entre esses dois componentes.



microscopia óptica tradicional (MO)

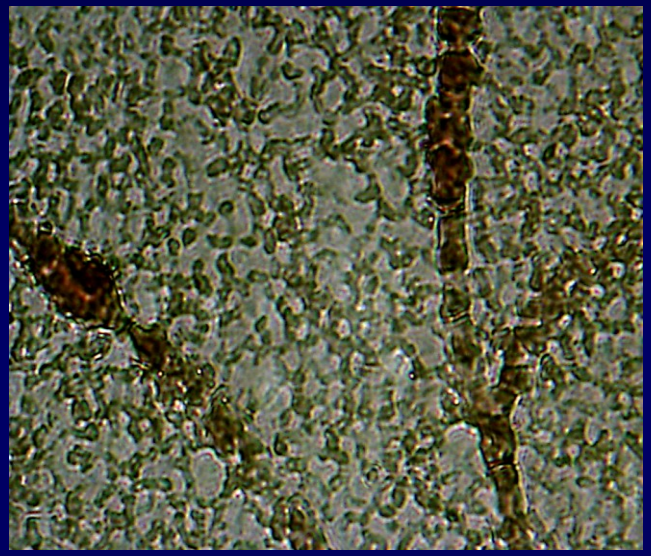


MHD

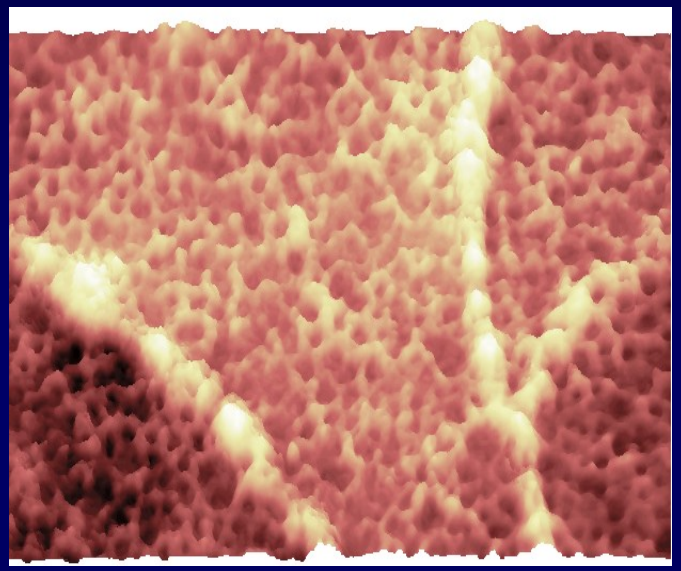
visualização mais exata das estruturas tridimensionais da amostra

Microscopia Holográfica Digital (MHD)

Membrana corioalantoica de embrião de galinha



MO

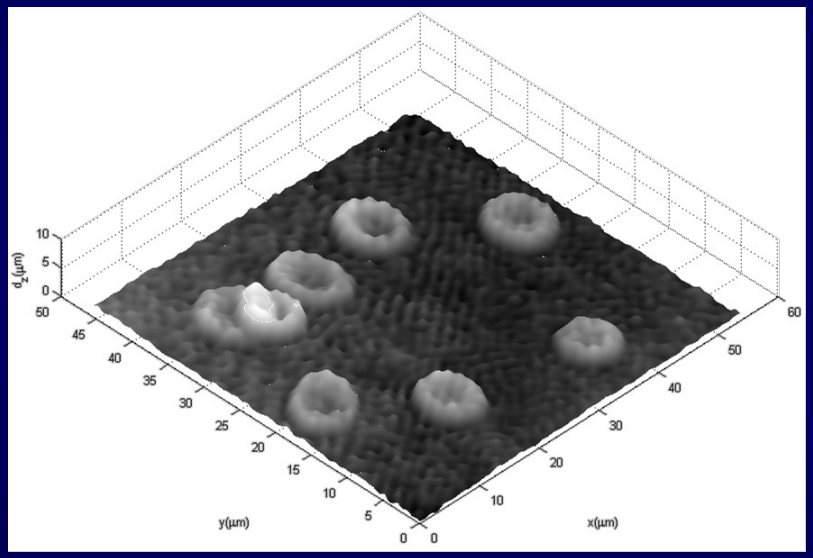


MHD

- ✓visualização clara da estrutura da rede e os vasos
- ✓fornece valores do índice de refração e espessura da amostra

Microscopia Holográfica Digital (MHD)

Estudo da anemia mediante o cálculo do volume corpuscular médio *Vc*, a hemoglobina corpuscular media *HCM* e a concentração de hemoglobina corpuscular media *CHCM* dos eritrócitos a partir da imagem de contraste de fase calculada com MHD.



$$d \cong \frac{2}{M}\sqrt{\frac{S_{\text{cell}}}{\pi}}.$$

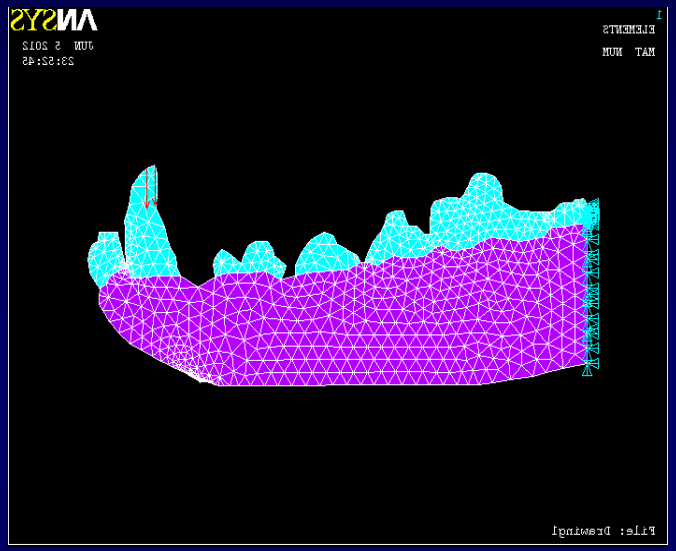
$$V_c \cong \frac{S_{\text{pixel}}}{M^2}\sum_{i \in S_{\text{cell}}} h_i,$$

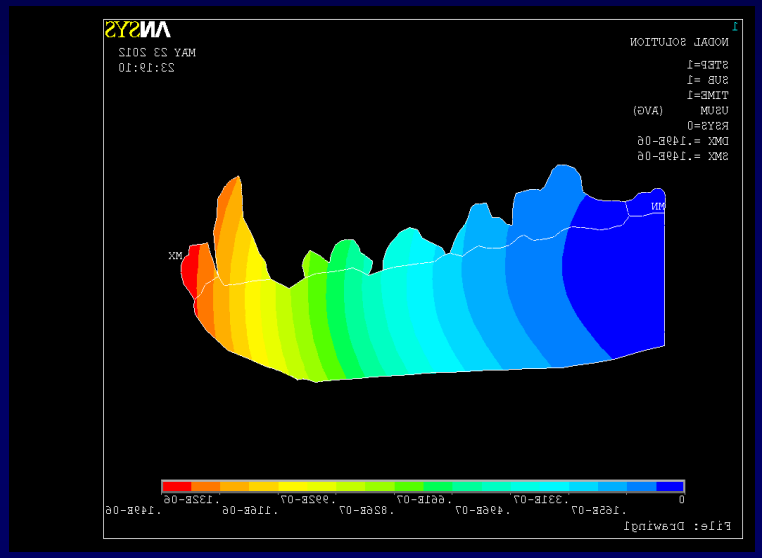
$$\text{HCM} = \frac{10\varphi\lambda S_{\text{cell}}}{2\pi\alpha_{\text{Hb}}}$$

$$CHCM = \frac{HCM}{VCM}$$

Electronic Speckle Pattern Interferometry

Por razões éticas e dificuldades experimentais, o estudo da distribuição de tensões em hemibamdíbulas

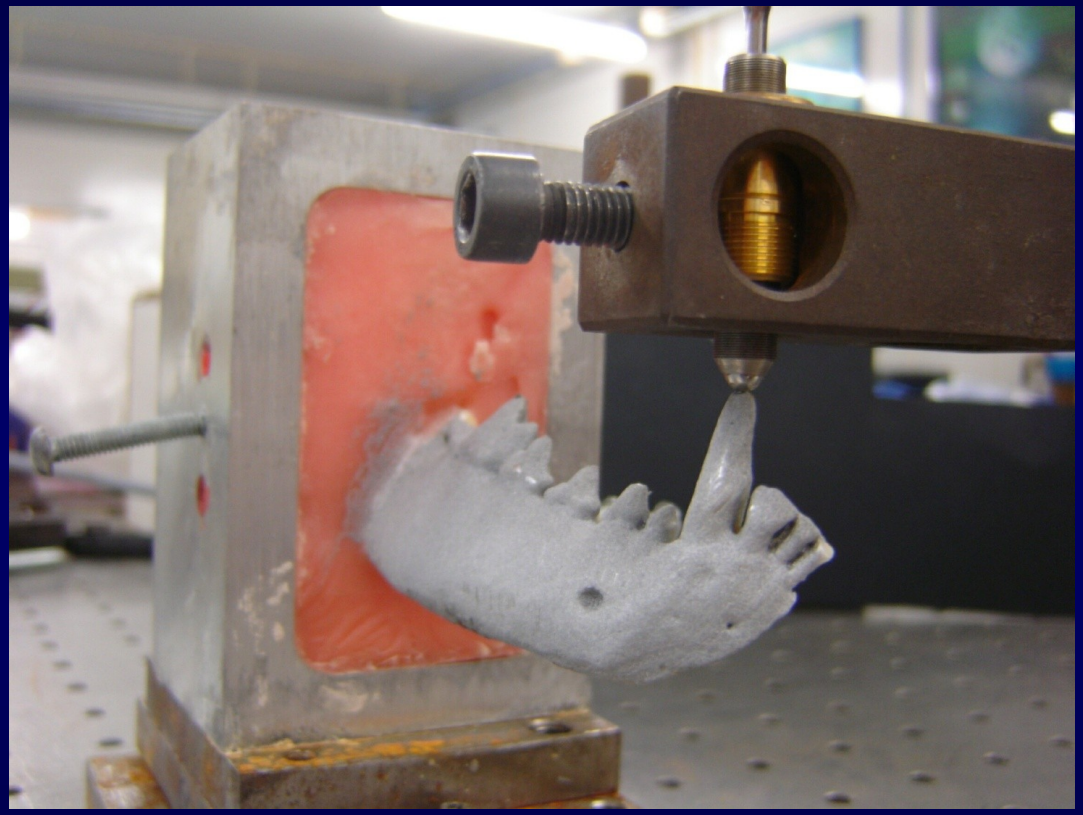




Foram desenvolvido trabalhos nos quais se empregam o método de elementos finitos (MEF) para analisar os padrões de esforços na mandíbula sob condições de cargas.

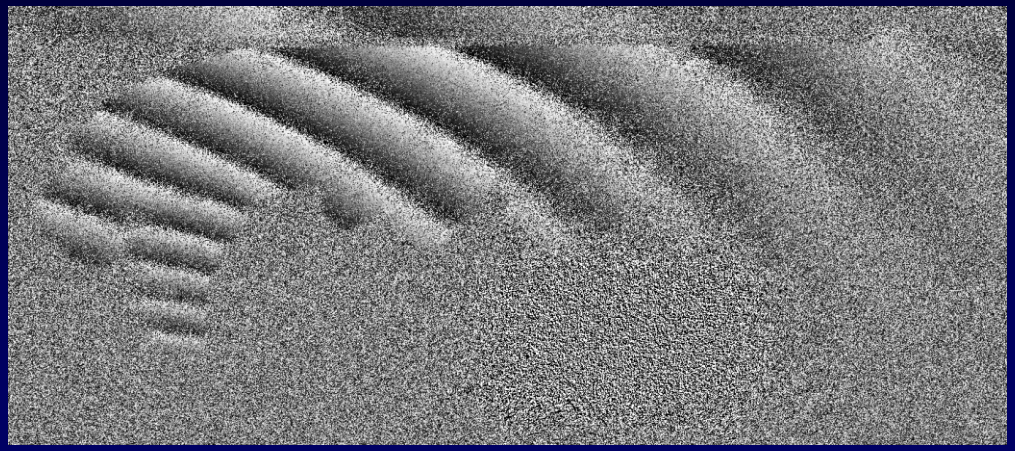
Também permite abordar a solução de problemas complexos e irregulares empregando diferentes materiais.

Electronic Speckle Pattern Interferometry

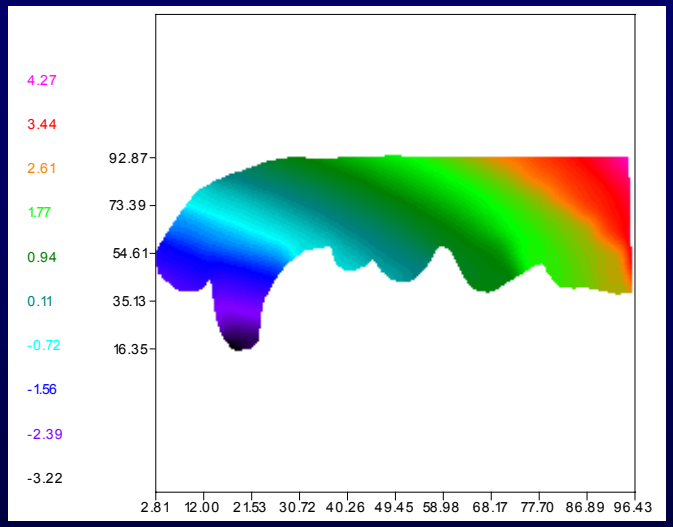


Hemimandíbula sob aplicação de carregamento

Electronic Speckle Pattern Interferometry



Interferograma da Hemimandíbula após aplicação de carregamento



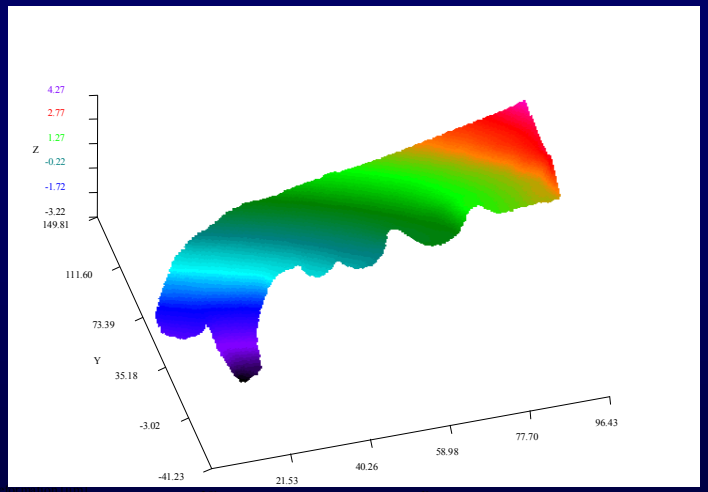


Gráfico da distribuição dos deslocamentos obtidos na hemimandíbula

Obrigado pela atenção !