

Estruturas manométricas gerando soluções tecnológicas no IPT

Maria Helena Ambrosio Zanin

*Palestra on-line WORKSHOP P&D, EMPRESA OUTRO FINO, 6.,
2021, Ouro Fino. On-line*

A série "Comunicação Técnica" compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.



Estruturas nanométricas gerando soluções tecnológicas no IPT

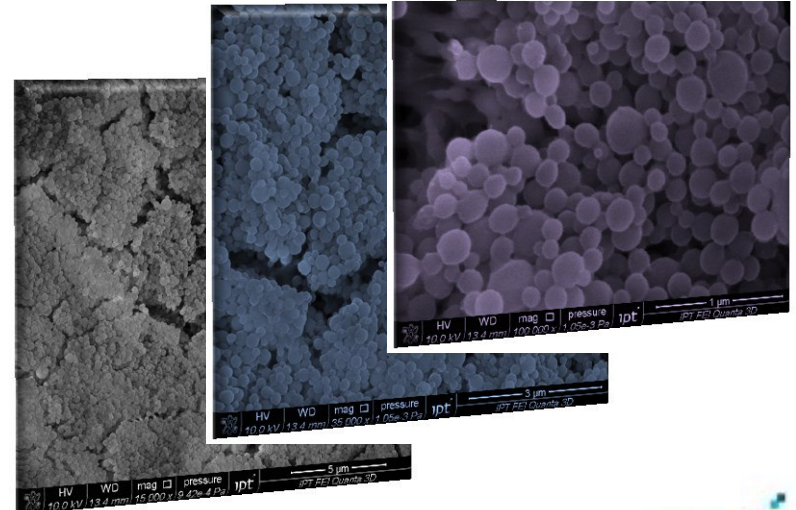
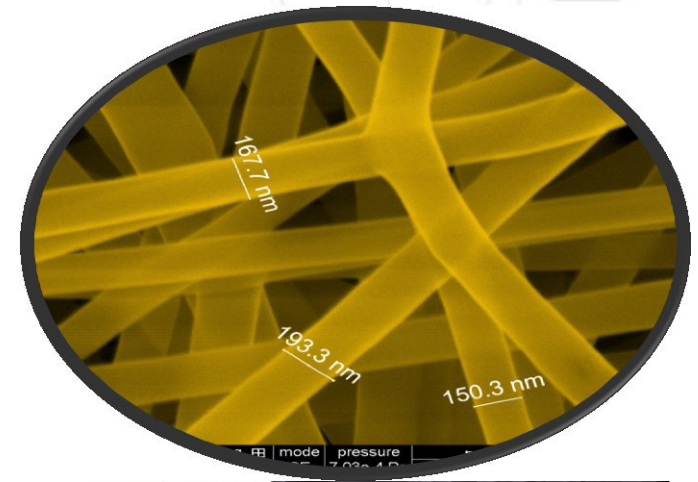
Dra. Maria Helena Ambrosio Zanin
mhzanin@ipt.br



Áreas de atuação

Nanotecnologia

- Síntese e Caracterização de Nanopartículas
- Sistemas de Liberação Controlada
- Produção de Nanofibras Poliméricas por Eletrofiação
- Funcionalização de Nanomateriais
- Técnicas Avançadas de Caracterização de Nanomateriais



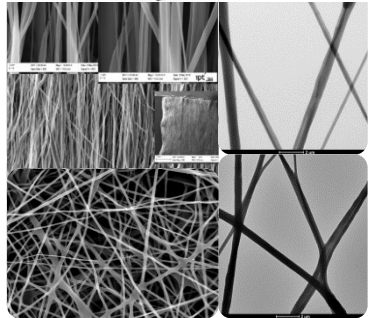
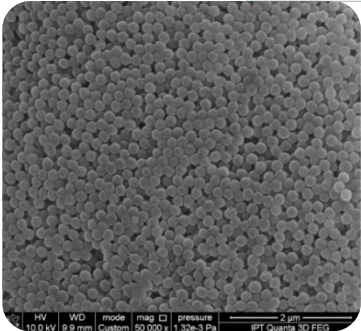
Infra-estrutura disponível



Principais mercados

Indústria Química

- Indústria Farmacêutica
- Indústria de Cosméticos
- Indústria de Petróleo & Gás
- Indústria de Agroquímicos



Infraestrutura

- Reatores automatizados
- Nano Spray-dryer
- Spray-dryer piloto
- Máquina de eletrofiação
- Homogeneizadores de alta pressão
- Extrusora de rosca dupla co-rotante de laboratório para produção de blendas e compósitos

Infra-estrutura laboratorial

Tamanho Médio de Partícula



Medida da distribuição de tamanho (0,6 a 5000nm);

Teor de sólidos (até 40% v/v);

Medida do Potencial zeta de superfícies planas.

MEV-FEG-FIB



Alta precisão (ampliações de até 500.000 vezes);

Estágio criogênico;

Corte de amostras na câmara de imagem (feixe de gálio).

Infra-estrutura laboratorial

Análise Térmica - Termogravimetria



Análise termogravimétrica (variação de massa em função de um programa controlado de temperatura);

Módulo DTA

Calorimetria Exploratória Diferencial - DSC



Perfil térmico do material em função de taxa de aquecimento.

Largas faixas de temperatura de -90°C a 600°C

Infra-estrutura laboratorial

Tensiometria



Medidas de tensão superficial e interfacial;

Alta precisão, sistema de pesagem eletrodinamicamente compensado com calibração automática;

Software de controle de posição;

Área superficial e Porosidade - BET



Análise de porosidade e área superficial de materiais

Técnica: adsorção e dessorção de nitrogênio

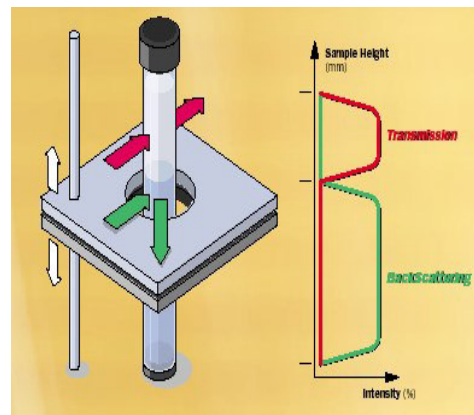
Infra-estrutura laboratorial

Potencial Zeta



Análise de Produtos com mais de 60% vol. de sólidos
Titulação automática ácido-base
Correção de background (força iônica)

Turbidimetria

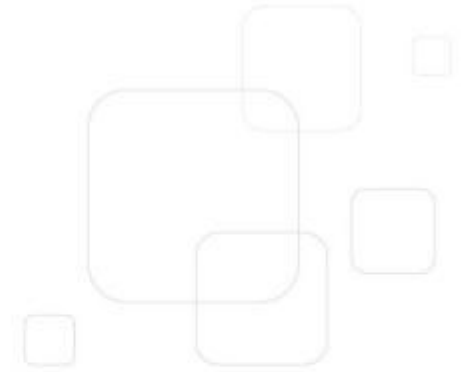


Estabilidade Física

Concentrações acima de 95% vol.

Diâmetros de Partículas entre 5nm até 1 mm

Infra-estrutura laboratorial



Homogeneização de Alta Pressão



*Obtenção de nanoemulsões,
nanosuspensões*

Pressão de trabalho de até 2.000 bar

Operação de 5 L/h

Nanospray dryer



Produção de nanopartículas

Recuperação superior a 90%

Processamento de mL

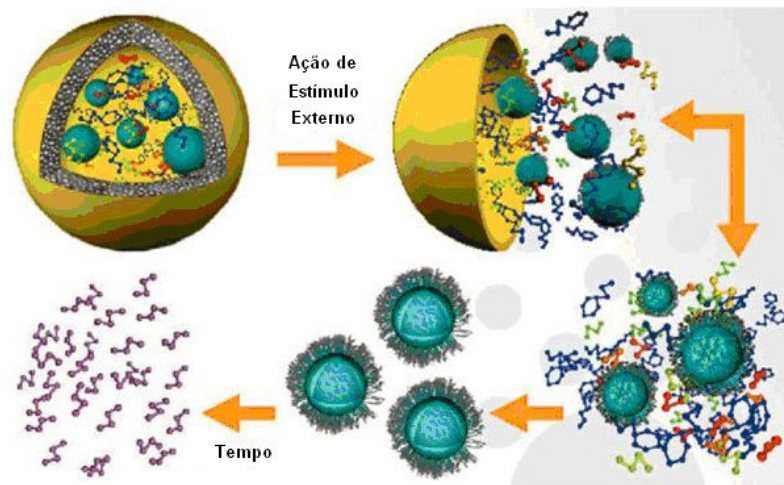
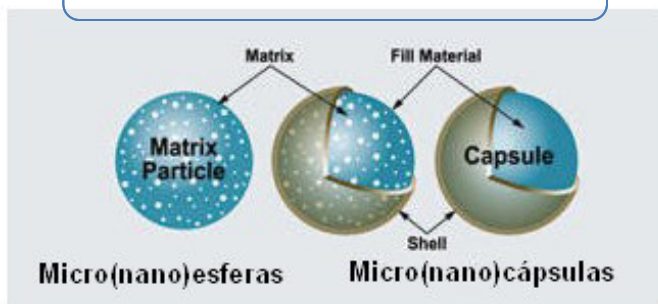
Amostras de 100mg

Estruturas nanométricas gerando soluções tecnológicas no IPT – Estudo de caso

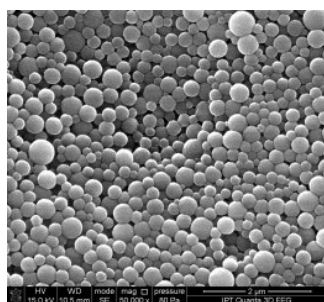


Sistemas de liberação controlada

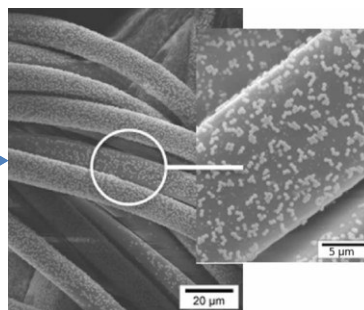
Tecnologias de Encapsulação



Mecanismos de liberação controlada

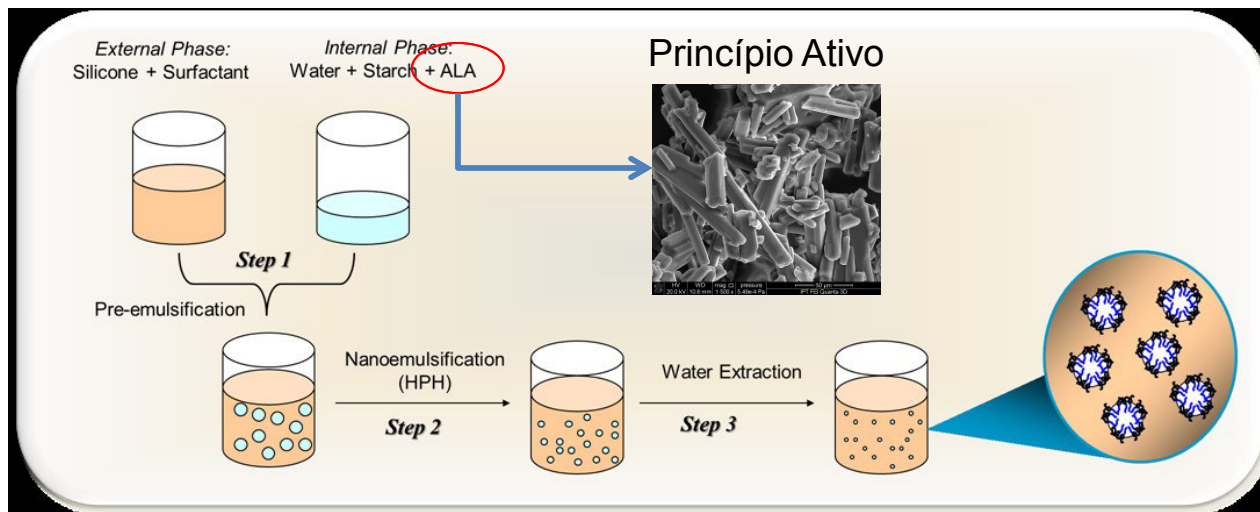


Fibras de tecido impregnadas com cápsulas contendo material encapsulado

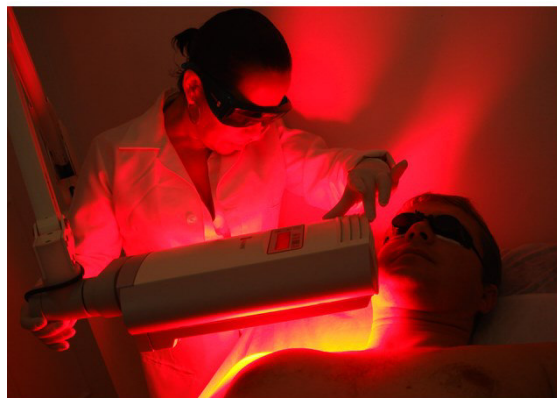
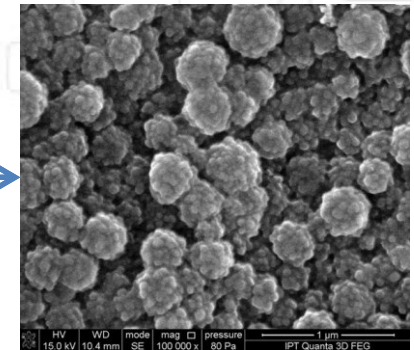


Capacitação IPT: Domínio de diferentes técnicas de **micro(nano)encapsulação** dedicadas à geração de sistemas de liberação controlada (encapsulação de **agentes ativos hidrofílicos e hidrofóbicos**).

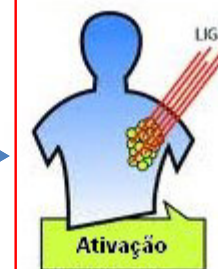
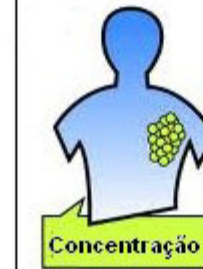
Nanocarreadores Coloidais



Princípio Ativo Nanoencapsulado



Terapia Fotodinâmica
(tratamento de câncer)

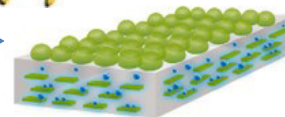
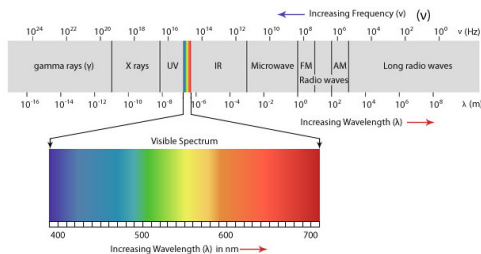
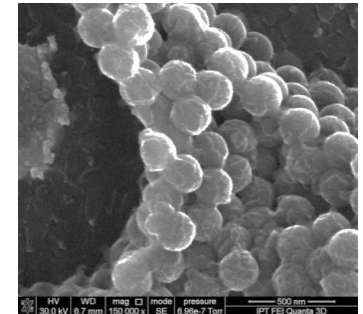
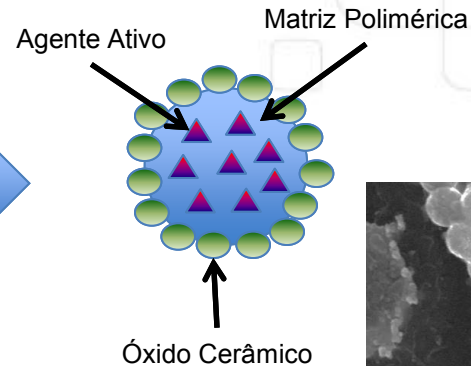
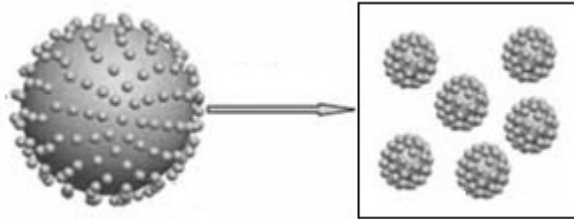


Seletividade

Capacitação IPT: Desenvolvimento de **processos** (rotas) para **encapsulação** de agentes ativos.

Absorvedores de radiação UVA e UVB

Processo de polimerização em emulsão auxiliado pelo mecanismo de Pickering

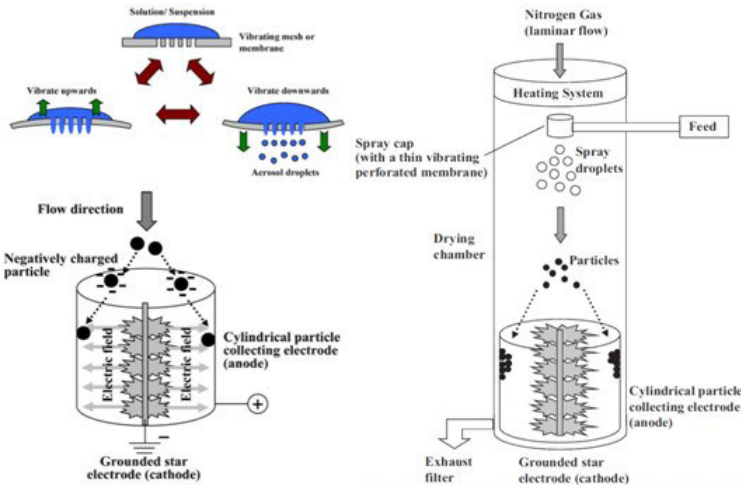


Revestimentos Funcionais

Efeito de degradação de polímeros

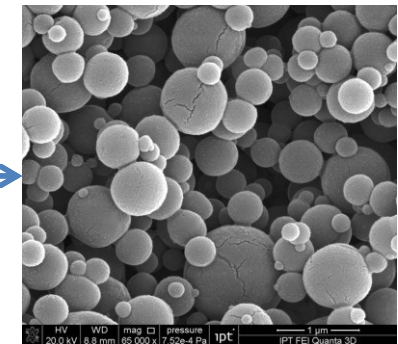
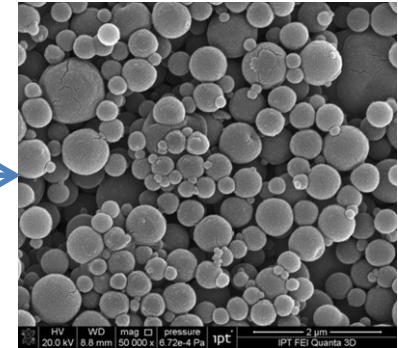
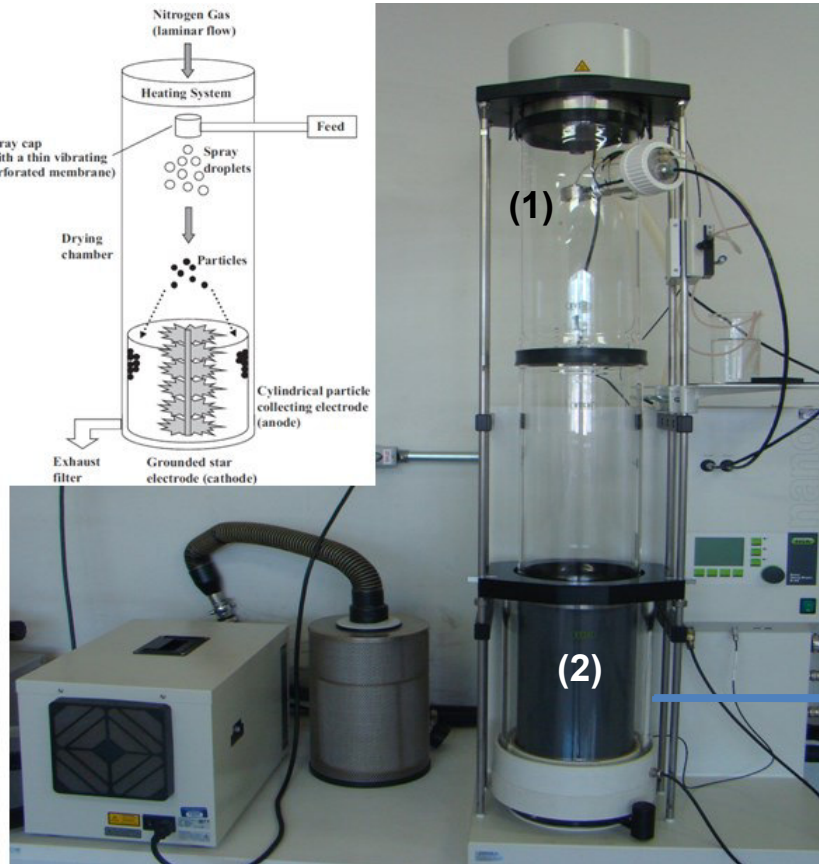
Capacitação IPT: Emprego da técnica de **polimerização em emulsão** auxiliada por mecanismo de Pickering para produção de **sistemas híbridos orgânico-inorgânico nanoestruturados (materiais funcionais)**.

Secagem por aspersão (spray-drying)



1) Atomizador
(membrana piezoelétrica)

2) Coletor
(sistema eletrostático)



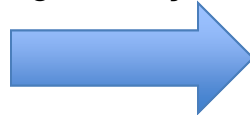
Capacitação IPT: Empego da técnica de **secagem por aspersão** (spray-drying) para geração de **nanopartículas poliméricas** com potencial para encapsulação de agentes ativos.

Sistemas nanoestruturados (aglomeração)

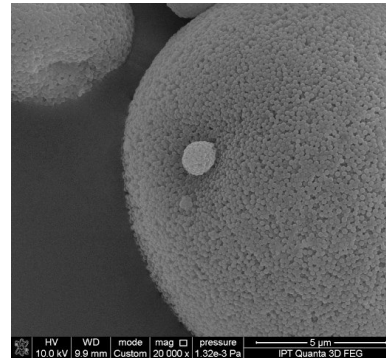


Spray-Drier (piloto)

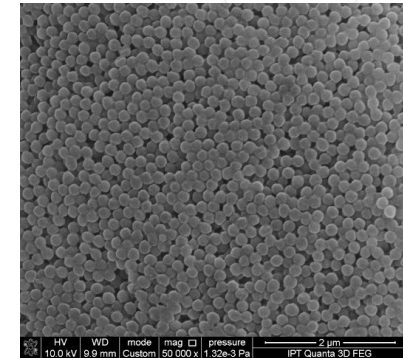
Aglomeração



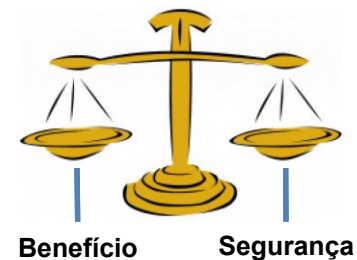
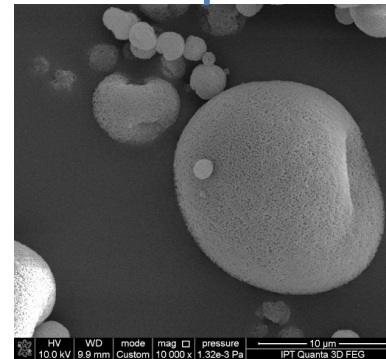
Partículas primárias sub-micrométricas
(em detalhe)



20.000x (ampliação)



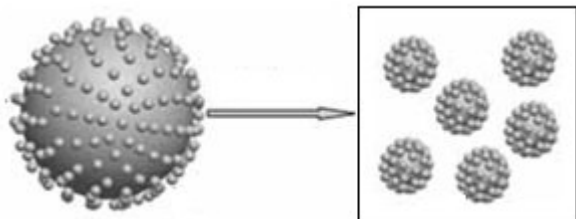
50.000x (ampliação)



Capacitação IPT: Emprego da técnica de secagem por aspersão (spray-drying) para aglomeração de sistemas particulados. Produção de sistemas (re)dispersíveis.

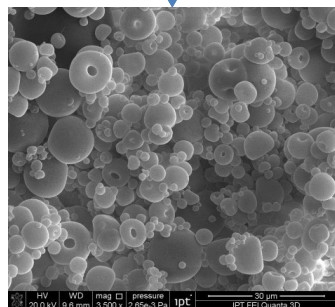
Borracha (elastômeros) em pó

Modificação de látex (sintético) mediante incorporação de nanopartículas cerâmicas



Secagem por aspersão
(spray drying)

Adição de
nano SiO₂

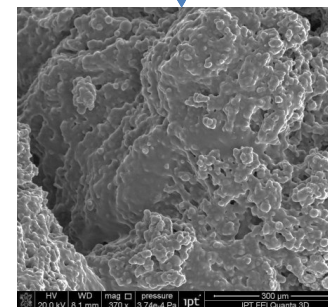


SBR após processamento na presença de nanopartículas

Modificação Termoplásticos



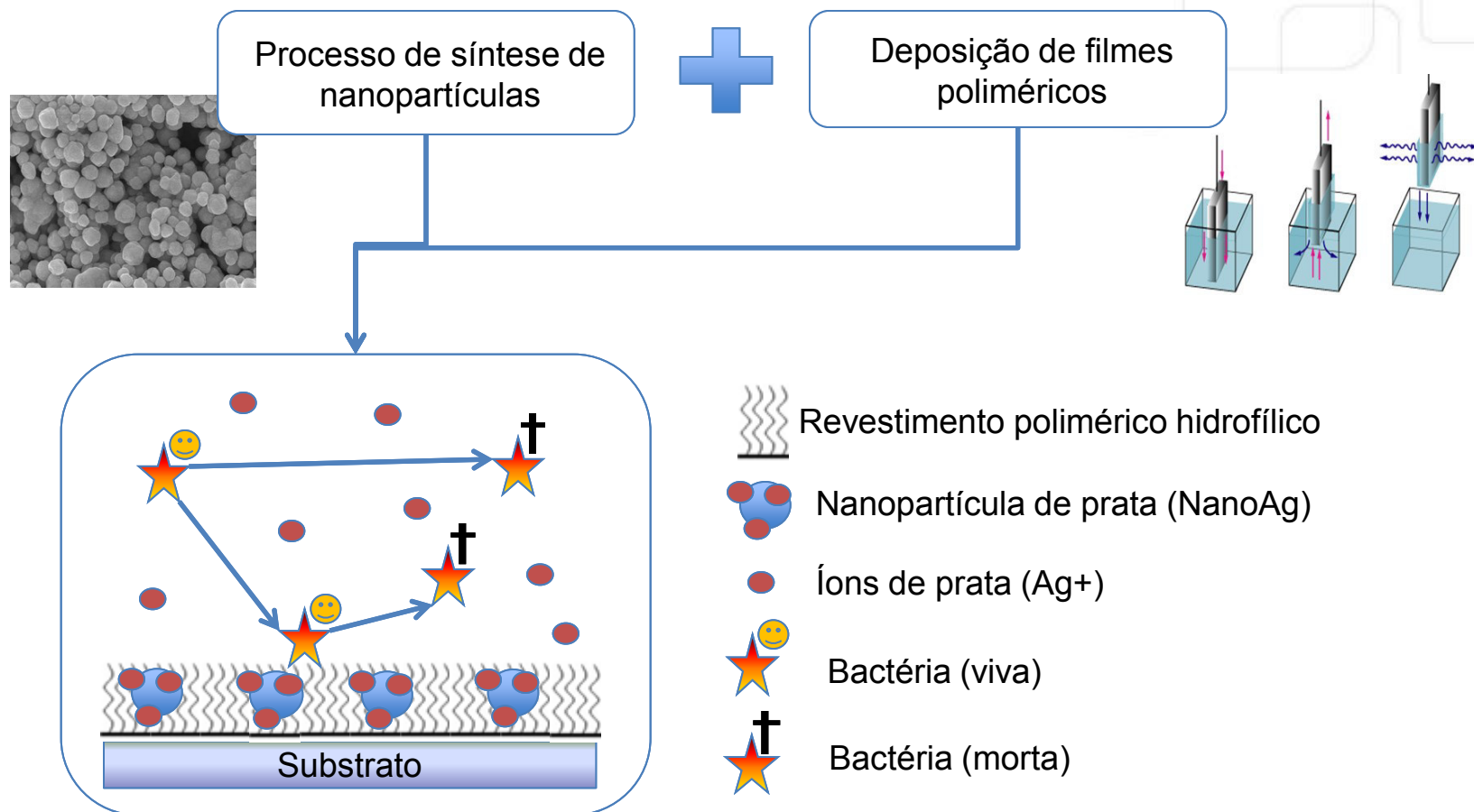
Absorvedores de Impacto



SBR sem modificação

Capacitação IPT: Uso de **nanopartículas** de óxidos cerâmicos para modificação do comportamento termomecânico de materiais elastoméricos (baixa T_g) e respectiva produção de borracha em pó empregando a técnica de secagem por aspersão (spray-drying).

Revestimento polimérico bactericida



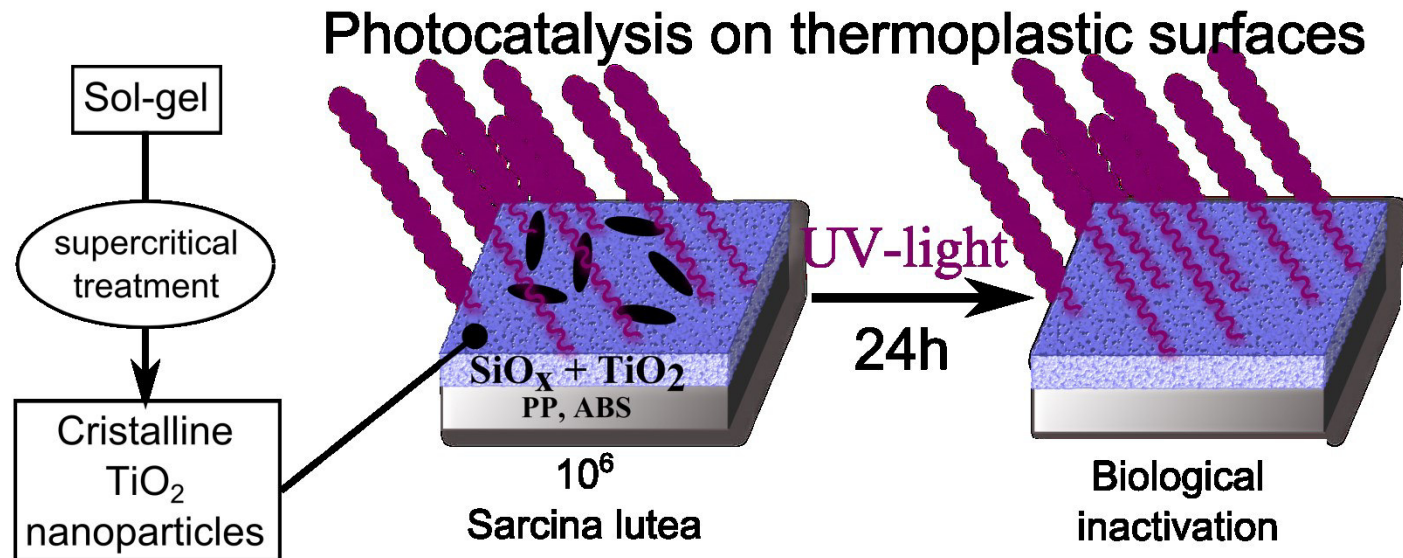
Capacitação IPT: **Síntese de nanopartículas** metálicas e **funcionalização de superfícies** através de **revestimentos funcionais** de origem orgânica (ex. função bactericida).

Revestimento polimérico

Participante do IPT: Maria Helena Ambrosio Zanin

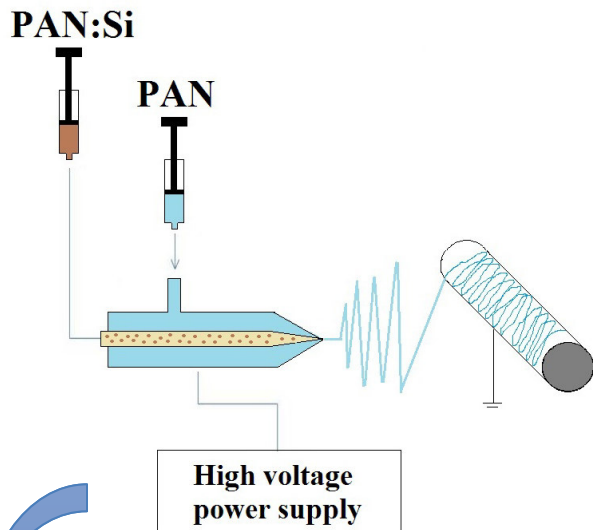
Parceria: IPT e Fraunhofer Institute of Chemical Technology -Pfinztal, Germany

Direct generation of titanium dioxide nanoparticles dispersion under supercritical conditions for photocatalytic active thermoplastic surfaces for microbiological inactivation

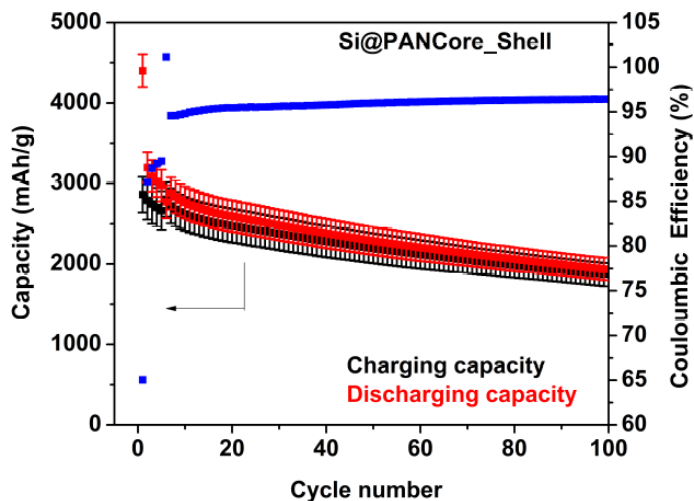


Capacitação IPT: Revestimento funcionalizado de superfícies através de revestimentos funcionais com propriedade antibacteriana.

Nanofibras aplicadas em anodo de LIB

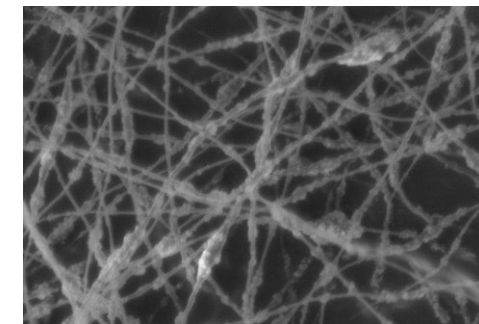
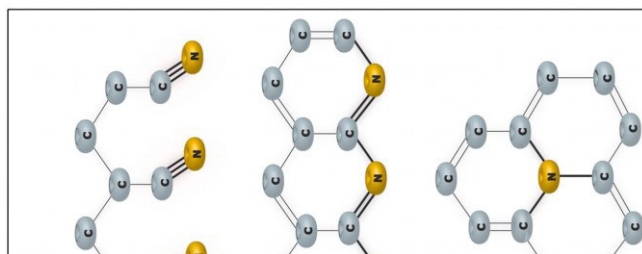
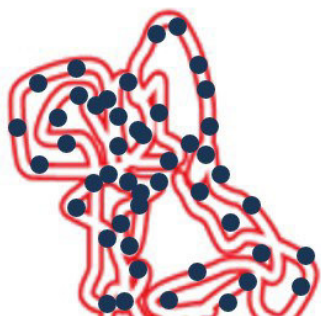


Electrochemical analysis



Si@PAN_Core@Shell

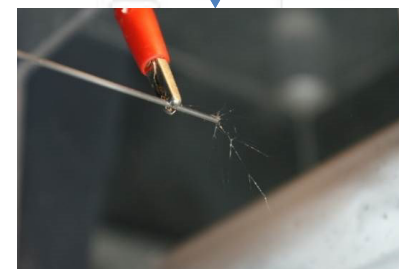
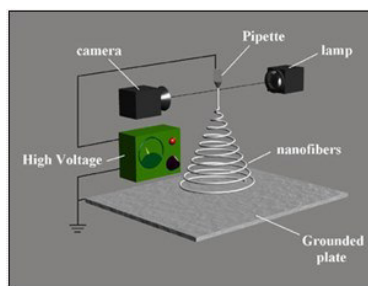
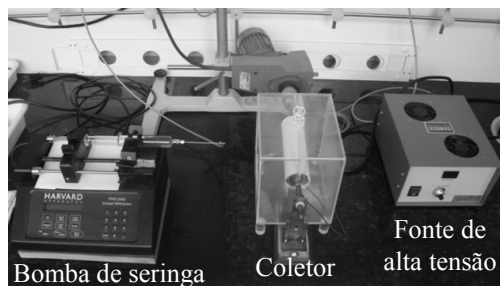
Thermal treatment (300° C)



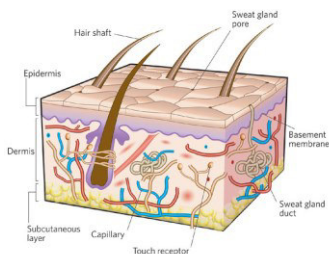
Capacitação IPT: Desenvolvimento de compósitos nanoestruturados para aplicação em células de baterias de íons de lítio.

Produção de Nanofibras

Processo de Eletrofiação



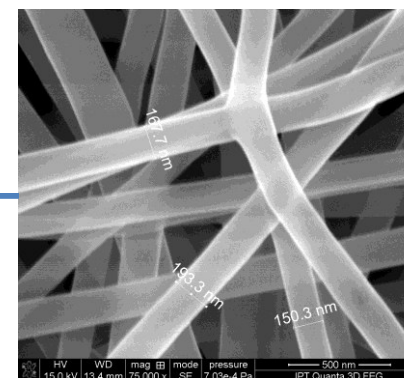
Nanofibras



Liberação controlada de fármacos
Uso Tópico



Elementos Filtrantes
Sistema de exaustão de gases



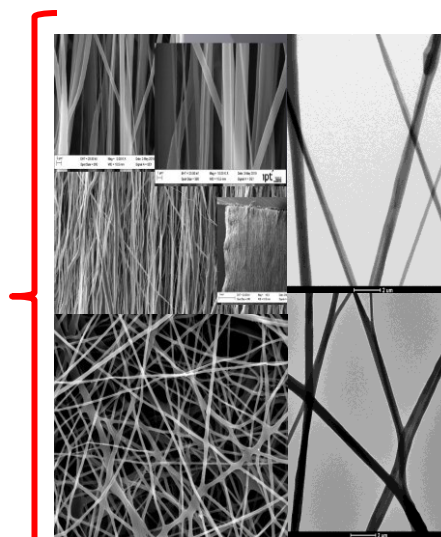
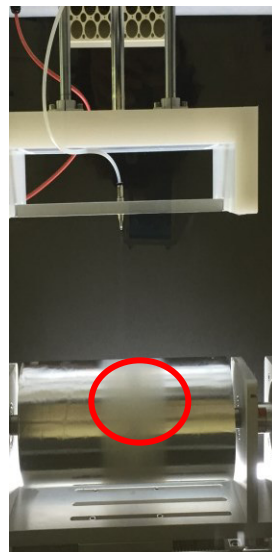
Capacitação IPT: Produção de **nanofibras** e preparação de mantas (**não-tecido**) destinadas para processo de filtração e retenção de **material sólido particulado** e/ou disponibilização de conteúdo encapsulado. Caracterização física e avaliação de performance do **elemento filtrante**.

Aplicação das nanofibras em filtração

polímeros/grafeno/prata para filtração / retenção de bactérias / vírus



Nanospinner 24-XP

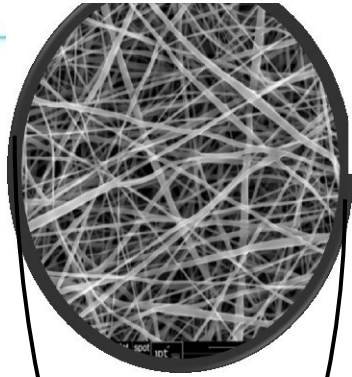


Vírus Bactéria

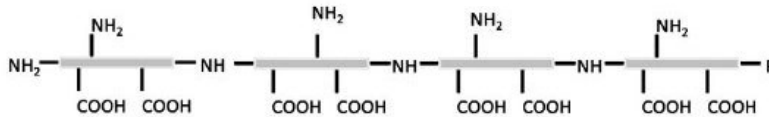
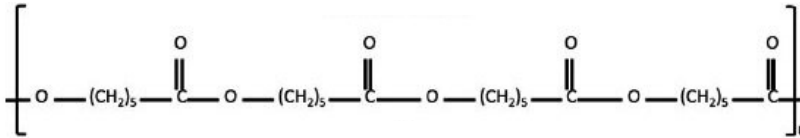
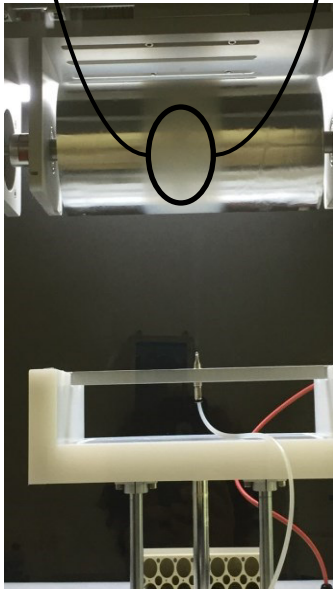
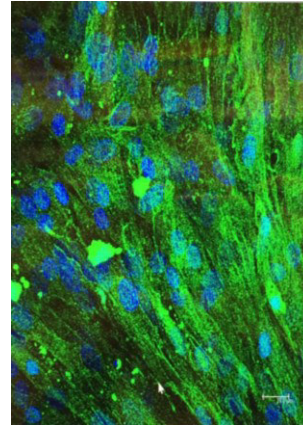
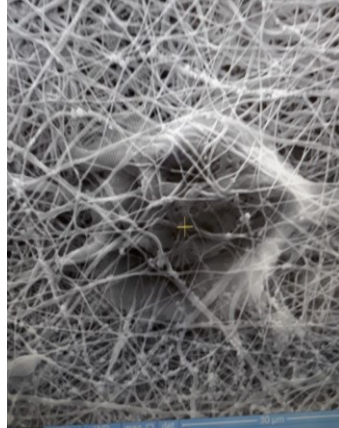


Capacitação IPT: Produção de **nanofibras** e preparação de mantas (**não-tecido**) destinadas para processo de filtração e retenção de bactérias/ vírus.

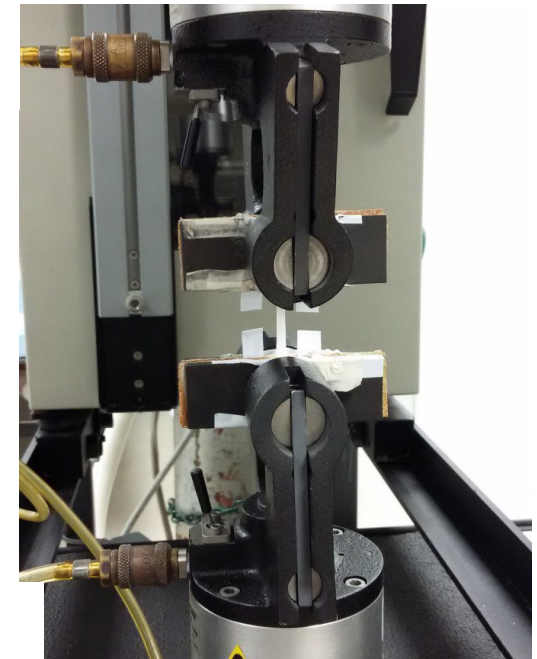
Engenharia Tecidual - Scaffold



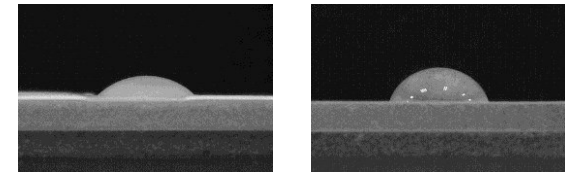
Stem Cell



Vanessa Tiemi Kimura (MSc.) Supervisors:
Dra. Wang Hui (EPUSP) /
Dra. Maria Helena Ambrosio Zanin
(IPT)



Mechanical tensile strength

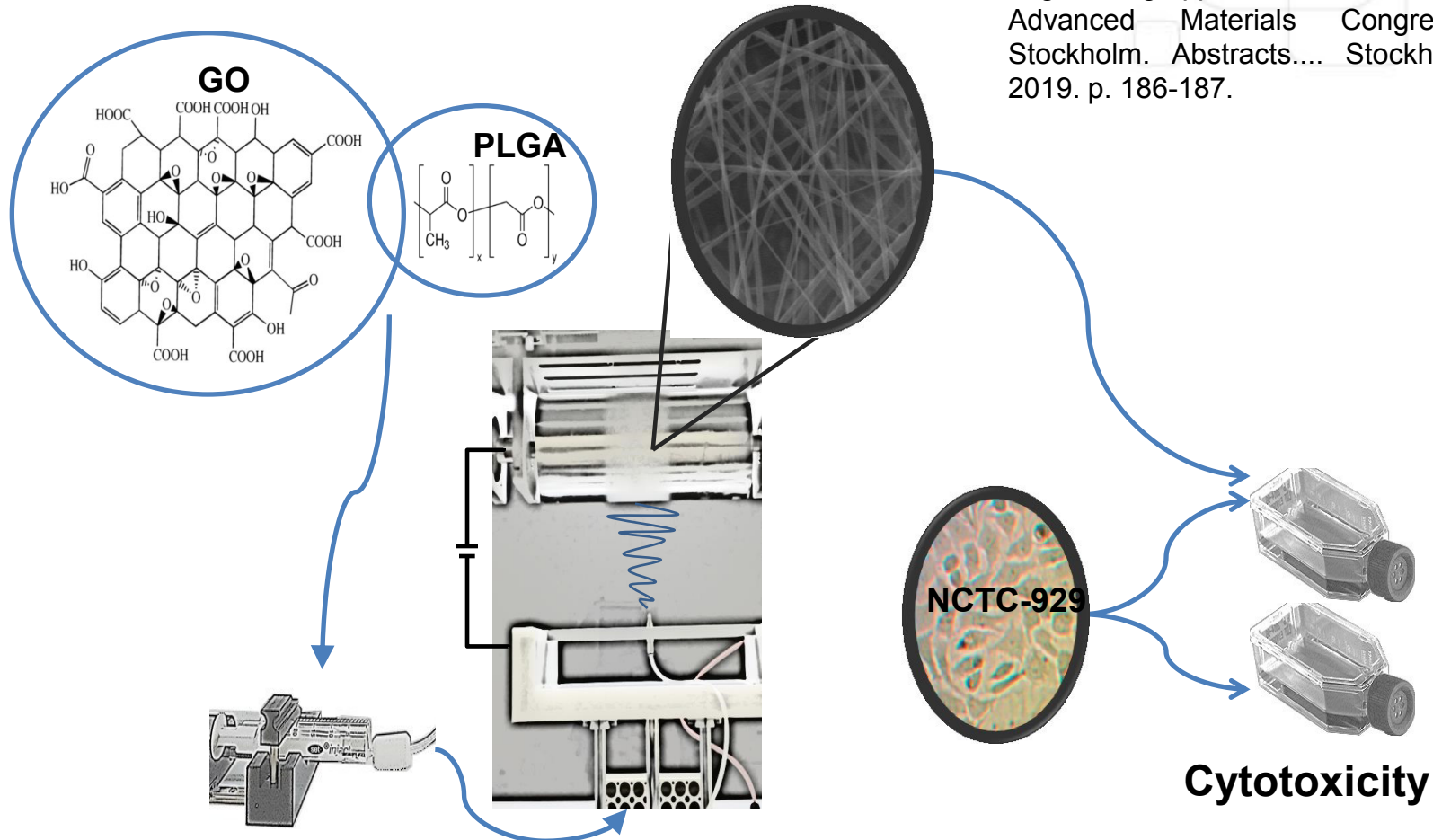


Wettability

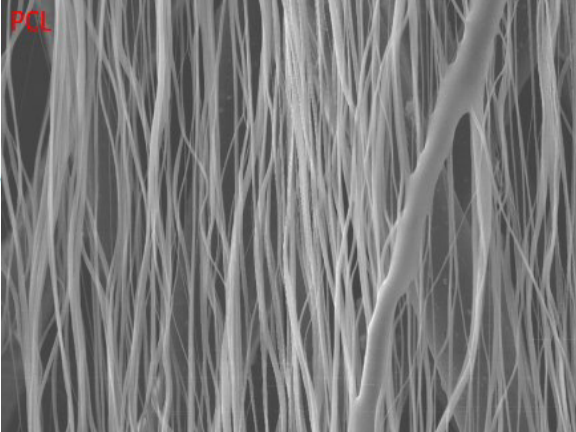
Capacitação IPT: Produção de **nanofibras** polimericas - mantas (**não-tecidas**) destinadas a engenharia tecidual – desenvolvimento de *scaffold*.

Engenharia Tecidual - Scaffold

ZANIN, M. H. A.; KIMURA, V. T. ; SANT'ANNA, D. A. . Fabrication of Graphene oxide-PLGA hybrid nanofiber for tissue engineering application'. In: 27th Assembly of Advanced Materials Congress, 2019, Stockholm. Abstracts.... Stockholm: IAAM, 2019. p. 186-187.

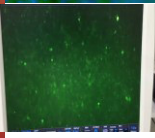
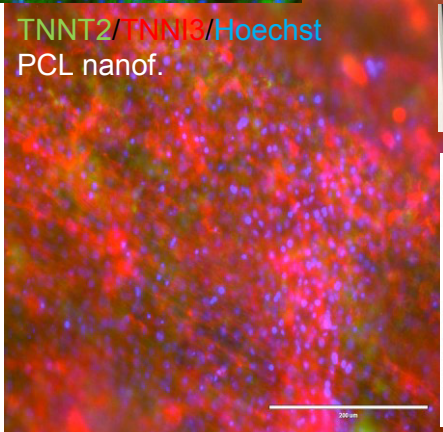
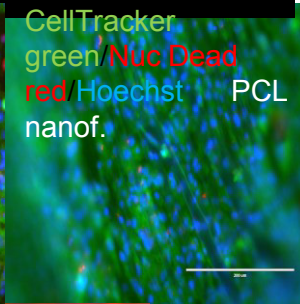
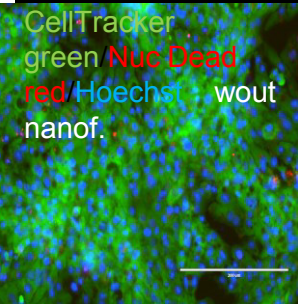
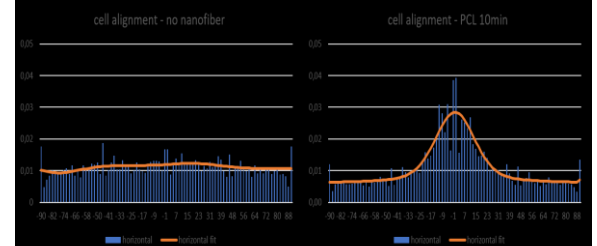
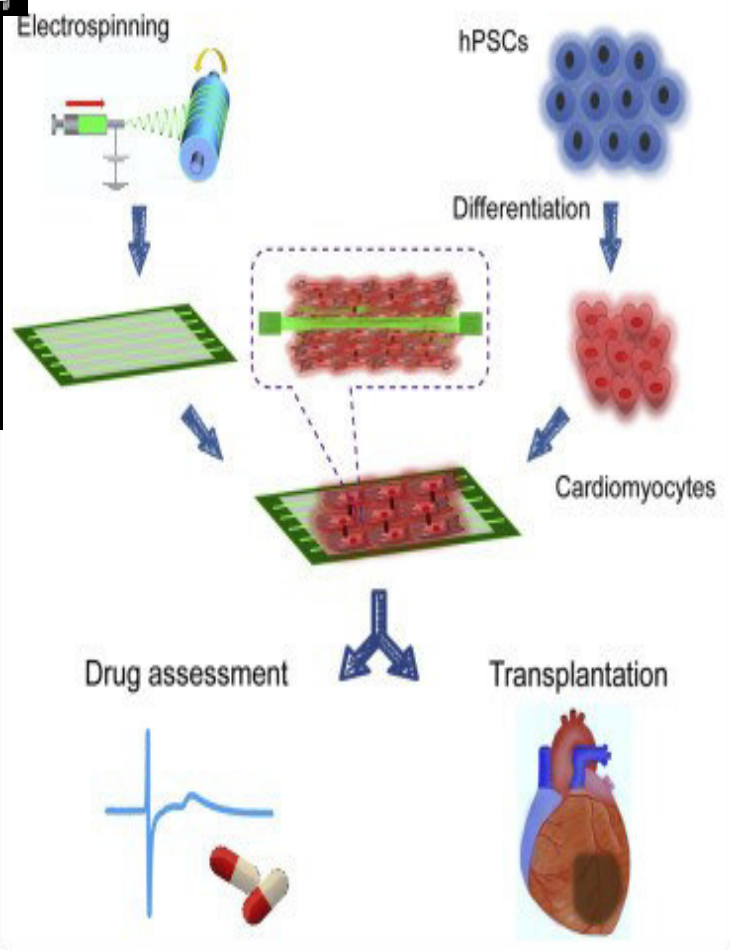
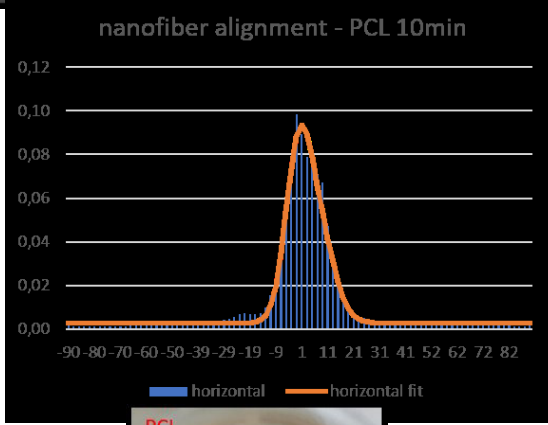


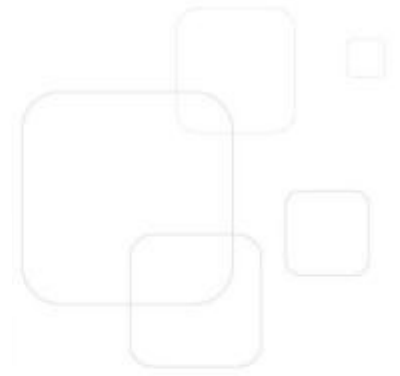
Capacitação IPT: Produção de **nanofibras** polimericas - mantas (**não-tecidas**) destinadas a engenharia tecidual – desenvolvimento de *scaffold*.



10 μm^2 EHT = 20.00 KV Mag = 1.00 K X Date :25 Jul 2019
 Spot Size = 390 WD = 10.5 mm Signal A = SE1 ipt

Scaffold de nanofibras alinhadas para cardiomiócitos derivados de células-tronco pluripotente







Obrigada!

www.ipt.br

www.ipt.br/bionanomanufatura

Dra. Maria Helena Ambrosio Zanin

mhzanin@ipt.br