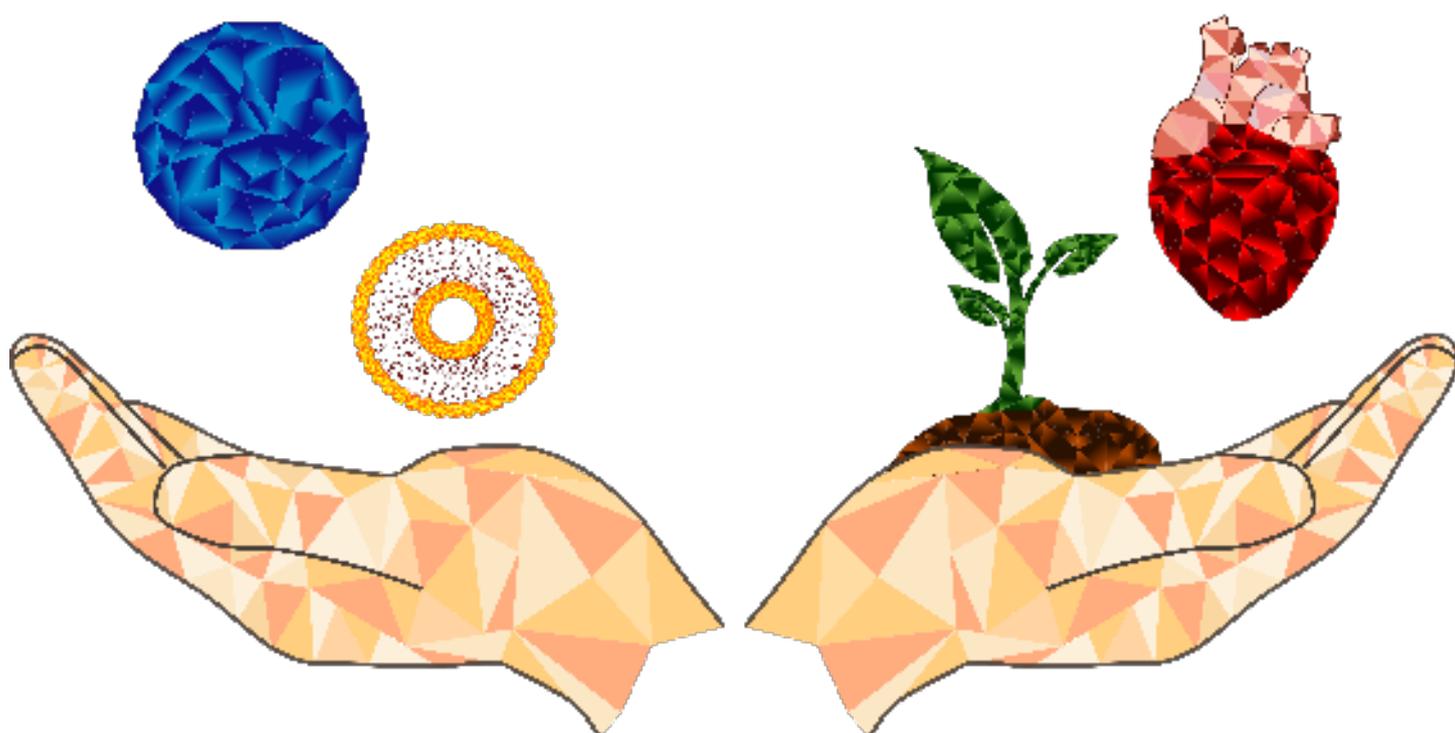


Resumos do II Congresso Digital de Nanobiotecnologia e Bioengenharia (II CDNB)

Resumos



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 375

Resumos do II Congresso Digital de Nanobiotecnologia e Bioengenharia (II CDNB)

Resumos

Comitê Organizador:

André Felipe Câmara Amaral
Beatriz Santos Carvalho
Camila Cruz Freitas
Camila Letícia Ferreira
Gabriela Mendes da Rocha Vaz
Gabriella Magarelli
Káifer José Soares Silva
Luciano Paulino da Silva
Tatiane de Melo Pereira
Thalita Fonseca de Araujo
Vera Lúcia Perussi Polez

***Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Brasília, DF
2021***

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Parque Estação Biológica
PqEB, Av. W5 Norte (final)
70970-717, Brasília, DF
Fone: +55 (61) 3448-4700
Fax: +55 (61) 3340-3624
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Wagner Alexandre Lucena

Secretária-Executiva
Daniela Aguiar de Souza

Membros
Bruno Machado Teles Walter; Daniela Aguiar de Souza; Marcos Aparecido Gimenes; Solange Carvalho Barrios Roveri José; Márcio Martinello Sanches; Sérgio Eustáquio de Noronha; Edson Junqueira Leite; Debora Pires Paula.

Supervisão editorial
Editores Técnicos

Revisão de texto
Luciano Paulino

Normalização bibliográfica
Ana Flávia do N. Dias Côrtes - (1/1999)

Tratamento das ilustrações
Adilson Werneck

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Marcus Vinicius Pereira e Souza

Ilustração da capa
Lucio de Assis Araujo Neto

1ª edição
1ª impressão (ano 2021): tiragem

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Resumos do Congresso Digital de Nanobiotecnologia e Bioengenharia (1: 2021: Brasília, DF).

Resumos do II Congresso Digital de Nanobiotecnologia e Bioengenharia: anais, Brasília, DF : comissão organizadora, Luciano Paulino da Silva... [et al]. – Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; Brasília: Bioprint 3D e CyclePrint 3D 2021. PDF 154 p. - (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Documentos, 375).

ISSN: 0102-0110

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de Acesso: World Wide Web

1. Biofabricação. 2. Nanobiotecnologia. 3. Nanotecnologia; I. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. II. Série.

620.5– CDD 21

Coordenação Geral

Luciano Paulino da Silva (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia)

Startups Coorganizadoras

Beatriz Santos Carvalho (CyclePrint3D e Bioprint3D)

Comissão Organizadora

André Felipe Câmara Amaral

Beatriz Santos Carvalho

Camila Cruz Freitas

Camila Letícia Ferreira

Gabriela Mendes da Rocha Vaz

Gabriella Magarelli

Káifer José Soares Silva

Luciano Paulino da Silva

Tatiane de Melo Pereira

Thalita Fonseca de Araujo

Vera Lúcia Perussi Polez

Comissão Científica

André Felipe Câmara Amaral

Gabriella Magarelli

Luciano Paulino da Silva

Vera Lúcia Perussi Polez

Apresentação

A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e as startups BioPrint3D/CyclePrint3d (3DTHINKBIO) realizaram o II Congresso Digital de Nanobiotecnologia e Bioengenharia (II CDNB) no período de 01 a 04 de junho de 2021, contando nessa segunda edição com 3235 participantes inscritos. O II CDNB ocorreu de modo 100% online e aberto ao público (gratuito) para promover o encontro de pessoas atuando em pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo nas áreas de bioengenharia e nanobiotecnologia. A intenção foi explorar as interfaces existentes entre as duas áreas e identificar temas de interesse comum e, sobretudo, propiciar a divulgação das pesquisas em andamento no Brasil e exterior com vistas à atualização de conhecimentos e mesmo para o estabelecimento de novas colaborações e parcerias. Assim, o II CDNB representou uma excepcional oportunidade para que profissionais e estudantes que atuam em universidades, institutos de pesquisa e empresas conhecessem e interagissem com pesquisadores renomados atuantes em instituições brasileiras e internacionais. Foram registradas inscrições de participantes residentes em todos os estados brasileiros; além de 166 participantes inscritos residentes ou com nacionalidade de outros 35 países em todos os continentes, exceto na Antártica. Ao todo foram 1447 estudantes de graduação, 502 estudantes de mestrado, 508 estudantes de doutorado e ainda 778 profissionais atuantes ou interessados nas áreas temáticas do II CDNB. Todos esses números denotaram a importância desse evento, sendo que pela segunda vez foi considerado um dos principais eventos globais das áreas temáticas envolvidas. Como parte da programação do II CDNB foram ministrados cinco minicursos; proferidas vinte palestras técnico-científicas por pesquisadores brasileiros e estrangeiros; realizada uma demonstração sobre Ilustração Científica; além de quatro Nano&Bio Meetings sobre Empreendedorismo, Inovação Aberta, Divulgação Científica e Ciência Aberta. Ainda, foram apresentados 140 resumos inscritos, na forma de e-pôsteres, que foram distribuídos em oito sessões nas áreas de Nanobiotecnologia e Bioengenharia. Entre os temas apresentados durante o II CDNB incluem em Bioengenharia: Bioengenharia tecidual, BioCAD, Biofabricação 3D, Biofatores, Bioimageamento 3D, Bioimpressão 3D, Biomateriais, Biomiméticos, Biomonitoramento, Biomontagem, Biorreatores, Biorreologia e Biotintas. E em Nanobiotecnologia: Bionanotecnologia, Nanoagricultura, Nanoalimentos, Nanoambiental, Nanobioenergia, Nanobiocaracterização, Nanocosméticos, Nanoeducação, Nanoinformática, Nanomáquinas, Nanomedicina, Nanosseguurança e Nanoverde. Os trabalhos foram apresentados remotamente (plataforma digital) pelos autores sob a forma de e-pôsteres e avaliados pela Comissão Científica, constituída por pesquisadores e analistas da Embrapa, sendo que aqui estão disponibilizados como uma coletânea de resumos. Os trabalhos selecionados como destaques pela Comissão Científica foram homenageados e os autores laureados com Menções Honrosas. Esse Livro de Resumos do II CDNB compila todos os 140 trabalhos inéditos apresentados, divididos em dois temas de pesquisa: Bioengenharia e Nanobiotecnologia. Agradecemos a todos os participantes e também aos membros das Comissões Organizadora e Científica que contribuíram para a realização do II CDNB.

Luciano Paulino da Silva

Sumário

Nanohydroxyapatite with Sr ²⁺ , Mg ²⁺ and Li ⁺ substitutions by ultrasound-assisted wet precipitation method	13
Tratamento químico de plantas para aplicação na engenharia de tecidos	14
Nanofibras de acetato de celulose incorporadas ao urucum para aplicação como <i>scaffold</i> na produção de carne cultivada	15
Engenharia de tecidos: uma alternativa para o tratamento de feridas crônicas	16
Obtenção de filmes finos do tipo LbL (<i>Layer-by-Layer</i>) para potencial aplicação em materiais bactericidas	17
Estudo da modificação da superfície de um biomaterial para aplicação em implantes	18
Síntese e modificação química do poli (ácido aspártico) para aplicação em Medicina Regenerativa	19
Síntese e Caracterização de nanopartículas de poli(ε-caprolactona) como sistema de liberação controlada para fármacos	20
Mão Biônica Ativa com <i>Biofeedback</i> Tátil-Sensorial para amputados Transradiais	21
Estudo de partículas de compostos do ferro em conchas de moluscos da classe Bivalvia	22
Solução <i>animal-free</i> de escalonamento de células aderentes para a bioimpressão 3D	23
Biocompatibilidade das nanopartículas de óxido de ferro superparamagnéticas em ambiente testicular	24
Biomembrana a base de látex natural com lipossomas, associado a LEDterapia, aplicados em feridas de ratos diabéticos	25
Biomateriais provenientes de micélios de cogumelos para a produção de biotintas	26
A importância de bioimpressoras customizadas para a engenharia de tecidos	27
Meio enriquecido com hidroxiapatita altera a expressão de genes relacionados ao fenótipo osteoblástico de células MG63	28
Avaliação toxicológica das nanopartículas de óxido de ferro superparamagnéticas em células testiculares murinas.....	29
Prospecção tecnológica sobre hidroxiapatita dopada com nanopartículas de prata para aplicações antibacterianas	30
Bioimpressão 3D de construtos com esferoides de fibroblastos para produção do colágeno humano bioidêntico Quantis®	31
Hidrogel de gelatina encapsulado com cloro alumínio ftalocianina para aplicação em terapia fotodinâmica	32
Módulo de Extensão (<i>Plugin</i>) para o <i>Software</i> Invesalius Visando à Integração de Etapas da Bioimpressão 3D	33
Associação das técnicas de eletrofiação e bioimpressão 3D para a reconstrução de estruturas tubulares	34

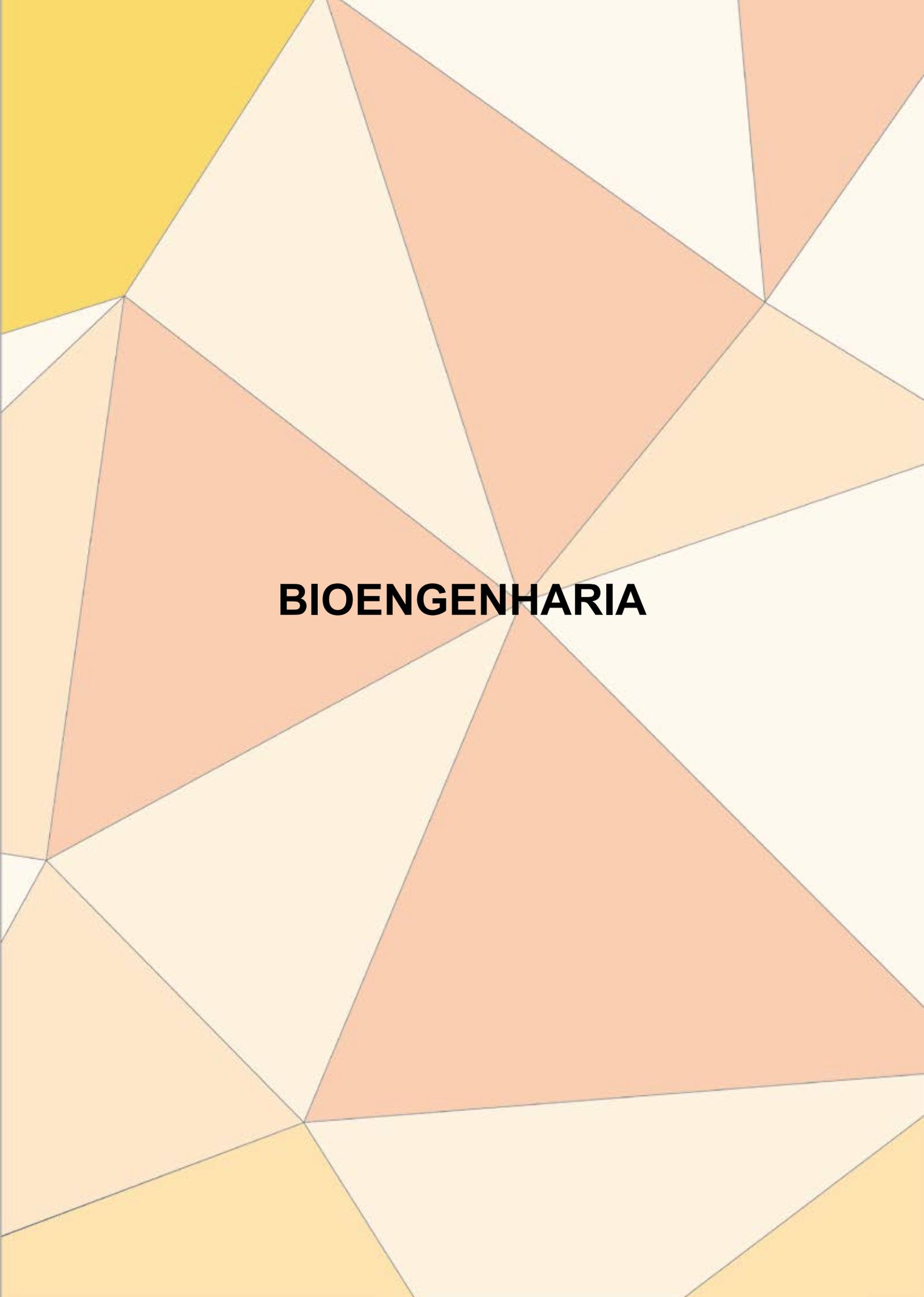
Biomateriais produzidos na forma de filmes orodispersíveis contendo riboflavina	35
<i>Scaffold</i> de matriz polimérica de quitosana com nanofibra de celulose para aplicação na bioengenharia tecidual	36
Avaliação do nanocarreamento de estrôncio na remissão de quadro semelhante à osteoporose em <i>Danio rerio</i> a curto prazo	37
The role of sintering beginning temperature to develop hydroxyapatite porous nanostructured implants	38
Desenvolvimento de cultura organotípica para reproduzir tecidos normais e tumorais	39
Membrana amniótica e células-tronco mesenquimais: um constructo biológico aplicável à medicina regenerativa	40
Membranas multifuncionais carregadas com ácido ascórbico para regeneração periodontal	41
Produção de maturógenos cárneos – revisão da biodisponibilidade para uso de biofatores no cultivo <i>in vitro</i>	42
Acrylic bone cements with Ciprofloxacin/Meropenem: In vitro release and antimicrobial efficacy at different doses	43
Simulação da torção em filmes biocompatíveis de hidroxiapatita em titânio	44
Análise da bioatividade do enxerto ósseo composto por biovidro 45S5 associado ao osso homólogo	45
Genotoxicidade de células estromais mesenquimais derivadas de tecido adiposo humano (CEM-TAh) cultivadas em biorreator	47
Nanotubos de carbono funcionalizados para potencial aplicação biomédica	48
Development of a [99mTc]Tc-PVP nanogel for controlled release of 5-FU	49
Desenvolvimento de cartilha educativa envolvendo o tema lipossoma como método de ensino em nanociência e nanotecnologia	50
Síntese e caracterização de nanomaterial metal-orgânico obtido pelo método de difusão lenta ..	51
Nanopartículas poliméricas associadas a fotossensibilizante e atividade <i>in vitro</i> contra linhagem não tumoral	52
Caracterização morfológica de Nanopartículas de Prata obtidas por técnicas de Coprecipitação e Reação por Combustão	53
Obtenção e caracterização de filmes finos nanoestruturados para potencial aplicação em materiais responsivos	54
Dimethyldioctadecylammonium bromide improves cross-reactivity of immunization with Meningococci Outer membrane vesicles	55
Nanocompósitos à base de amido reforçados com nanofibras de celulose isoladas das cascas de fruta-de-lobo	56
Surface hydrophobicity of a pine wood treated by TiO ₂ impregnation	57
Revisão comparativa de nanopartículas baseadas em monooleato de glicerina presentes na literatura	58
Utilização de lipossomas nas Ciências Veterinárias: uma revisão sistemática	59
Changes in chlorophyll a fluorescence of <i>Salvinia auriculata</i> leaves induced by nanoceria	60
Uso de filmes de quitosana para conservação de frutas: uma revisão sistemática	61
Encapsulação, liberação, determinação de polifenóis e atividade antioxidante de extrato de flor de	

<i>Moringa oleifera</i>	62
Diferentes tipos de nanomateriais para veiculação de ácidos nucleicos: Uma revisão	63
Desenvolvimento de cartilha educativa sobre biomateriais metálicos como método ativo de ensino e divulgação científica	64
Avaliação antifúngica <i>in vitro</i> de nanocápsulas contendo óleo essencial de <i>Eucalyptus staigeriana</i> contra <i>Botrytis cinerea</i>	65
Dextran sulfate/pramlintide complexes stabilized around nanoemulsion droplets: an application for nasal administration	66
Nanoeducação inclusiva para surdos no Brasil	67
Prevenção sistêmica contra <i>Salmonella</i> usando micropartículas contendo o peptídeo Ctx(Ile ²¹)-Ha em poedeiras	68
A informação nanotecnológica para a sustentabilidade da indústria 4.0	69
Nanopartículas poliméricas carregadas com carvedilol	70
Termografia infravermelha de imagem na análise da absorção de nanocosméticos em procedimentos estéticos: estudo de caso	71
Nanopartículas na veiculação de fármacos no tratamento experimental da Doença de Chagas: uma revisão da literatura	72
Preparo e caracterização de nanopartículas de ouro associadas à nanocarreadores lipídicos para fototerapia	73
Evaluation of surface properties, structure, and Young's modulus of hBN nanoparticle reinforced PAN nanofibers	74
Análise de viabilidade celular em célula-tronco humana em resposta a nanotubos de carbono multicamadas funcionalizados	75
Análise de patentes de óleos comestíveis microencapsulados	76
Potencial antimicrobiano de carvacrol encapsulado em nanocápsulas de chia visando a inibição de <i>Salmonella enterica</i>	77
Desenvolvimento de um biossensor colorimétrico com estruturas híbridas orgânico-inorgânicas para detecção de fenol	78
Elaboração de nanossorventes magnéticos recicláveis para remoção de tolueno em água usando hipertermia magnética	79
Síntese de Nanopartículas de Ferritas de Zinco revestidas com o sumo do Limão Taiti pelo método de Sol-gel	80
Nanopartículas de óleo de palma bruto: uma alternativa para substituir corantes alimentares sintéticos	81
Utilização de biopolímeros naturais na produção de alimentos emulsificados estáveis e sustentáveis	82
Nanoencapsulamento de N-acetilcisteína como tecnologia inovadora para a agricultura	83
Estabilização de nanopartículas de prata com quitosana tiolada para diagnóstico de Leishmaniose	84
Aplicação de fungos extremófilos na biossíntese de nanopartículas de prata	85
Nanopartículas de ouro e laser no tratamento da lesão dermonecrotica causada pelo veneno da aranha <i>Loxosceles similis</i>	86

Nanopartículas de núcleo lipídico contendo tacrolimus como sistema de liberação sustentada	87
Bionanotechnology applied to solar energy: green synthesis of quantum dots by fungi	88
Desenvolvimento de nanopartículas poliméricas contendo mefloquina para o tratamento da malária	89
FIRST Workshop of Nanotechnology and Biosafety	90
Prospecção tecnológica sobre o uso de argilas modificadas para fins cosméticos	91
Nanotoxicologia de nanomateriais em diferentes biosistemas	92
Produtos naturais associados a nanossistemas na terapia antimicrobiana: uma revisão de literatura	93
Estudo e comparação da AFM e voltametria cíclica para caracterização da rugosidade de um biossensor eletroquímico	94
Avaliação da transmitância de lentes de rato tratados com lipossomas contendo Rutina	95
Nanopartículas de ouro como inovação no diagnóstico precoce do câncer de mama: uma revisão de literatura	96
Produção e caracterização de polimerossomos de Pluronic L-121 como estratégia na encapsulação de biofármacos proteicos	97
Imobilização de nanopartículas de fibroína no substrato têxtil: avaliação da citotoxicidade e adesão celular	98
Avaliação do potencial do resíduo de uma planta do gênero <i>Agave</i> encapsulado contra o ácaro-vetor da leprose	99
Desenho experimental como ferramenta no desenvolvimento de formulações contendo <i>Erythrina mulungu</i>	100
Alteração do padrão de metilação global do DNA de <i>Lactuca sativa</i> expostas a nanotubos de carbono	101
Eficiência de encapsulação em vesículas poliméricas de Pluronic L-121 para diferentes proteínas	102
Micropartículas de benznidazol como alternativa para o tratamento da doença de Chagas	103
Desenvolvimento e caracterização físico-química de nanocápsulas de Orlistate	104
Chemical characteristics evaluated by infrared spectroscopy of a pine wood treated by TiO ₂ impregnation	105
Synthesis and characterization of polyvinylpyrrolidone-silver (PVP-Ag) nanocomposites	106
Propriedades espectroscópicas e morfológicas dos <i>carbon dots</i> obtidos utilizando cera de própolis vermelha	107
Biosíntese de nanopartículas de prata por meio de extrato aquoso de cebola	108
Cytotoxicity evaluation of carbon nano-onions in murine fibroblast cells	109
Avaliação das propriedades ópticas e efeito do pH de <i>carbon dots</i> derivados de biomassa: Um estudo de reprodutibilidade	110
Nutricosmético SNEDD de óleos de macaúba, pequi e palma	111
Produção de nanopartículas de prata utilizando extrato aquoso de <i>Araucaria angustifolia</i>	112
Development of nanostructured lipid carriers containing phthalocyanines AlClPc or ZnPc for the treatment of breast cancer	113

Carreadores poliméricos magnéticos para liberação controlada de herbicida	114
Desenvolvimento de nanopartículas de poli (D, L-lactídeo) revestidas com poli (estireno-co-ácido maléico)	115
Direito nanotecnológico - A nova e inédita legislação do Brasil relacionada à nanotecnologia	116
Síntese e caracterização de nanopartículas de prata e seu efeito na germinação de <i>Lactuca sativa</i>	117
Produção de cartilha educativa sobre nanopartículas de prata como método de ensino em nanociência e nanotecnologia	118
Ação imunomoduladora de micropartículas de PLGA contendo mesocarpo de babaçu	119
Propriedades fotofísicas de pontos quânticos de carbono obtidos via irradiação em micro-ondas ...	120
Síntese verde e avaliação antibacteriana de nanopartículas de prata utilizando óleos essenciais ...	121
PEGylation of L-asparaginase in microfluid systems	122
Inorganic composite nanofibers with high photocatalytic activity for water pollutants: fabrication and properties	123
Nanoencapsulated paraquat herbicide effects on photosynthetic and antioxidant metabolism in spinach leaves	124
Determination of the toxicity of fungal chitosan nanoparticles edible coatings	125
Bioimpressão de dispositivos biorremediadores funcionalizados com enzimas fúngicas imobilizadas em nanopartículas verdes	126
Síntese e caracterização de <i>carbon dots</i> com emissão dual para aplicação como camada fotoemissiva de WLEDs	127
Green synthesis of silver nanoparticles in beetroot extract for usage in smart textiles with antimicrobial activity	128
Proposta de Síntese verde de Nanocatalisador de Titânio a partir da <i>Aloe vera</i>	129
A Educação e as Nanotecnologias: a concretização de Direitos Humanos e Sociais	130
Efeito dos glicosaminoglicanos na internalização de nanopartículas de poliestireno	131
Nanotecnologia farmacêutica como ferramenta para melhorar a vida de prateleira de fármacos	132
Nanotecnologia aplicada a extratos vegetais contendo compostos fenólicos ..	133
O uso da técnica de magneto-hipertermia como estratégia terapêutica para o tratamento de tumores	134
Desenvolvimento de nanocarreadores contendo ácido retinóico visando a administração oral para o tratamento do melanoma	135
Incorporação de fluconazol em matriz mesoporosa MCM-41 com o olhar de reposicionamento de fármacos	136
Cartilha de orientações jurídicas aos empresários do ramo nanotecnológico: uma possibilidade de autorregulação	137
Eficácia de nanocápsulas de licnofolida em cepa de <i>Trypanosoma cruzi</i> resistente a benznidazol ..	138
Funcionalização de nanopartículas magnéticas biogênicas para o desenvolvimento de uma nanoformulação antimicrobiana	139

O que é e como aplicar os pontos quânticos de carbono	140
Aplicações da nanotecnologia na produção de cosméticos	141
Modulação de <i>carbon dots</i> derivados do bagaço do limão e da <i>p</i> -fenildiamina para geração de emissão de luz branca	142
Imobilização de celulasas em nanopartículas de Fe ₃ O ₄ para síntese de etanol de segunda geração ..	143
Nanobiotecnologia: aplicação na indústria láctea	144
Preparação, caracterização e avaliação do perfil farmacocinético de nanoemulsões de 7-nitroindazol com vistas ao tratamento da sepse	145
Óleos essenciais nanoencapsulados aplicados em alimentos no contexto da propriedade intelectual e comercialização	146
Desenvolvimento e avaliação da atividade anti-inflamatória da nanoemulsão do óleo dos frutos de <i>Acrocomia aculeata</i>	147
Produção de nanossistemas contendo biopigmentos obtidos de resíduos vegetais e suas aplicações como corantes naturais	148
Eficácia e toxicidade de nanopartículas contendo curcumina para o tratamento do câncer de mama <i>In Vivo</i> : Revisão sistemática	149
Efeito da nanopartícula de prata sobre a sensibilidade da <i>Salmonella</i> Heidelberg da cadeia produtiva de frango de corte	150
Agronano e responsabilidade civil	151
Determinar peróxido de hidrogênio através de superfície sensora de δ-oxihidróxido de ferro com cisteína (δ-FeOOH-Cis)	152
Aplicação de Nanocatalisadores no Pré-Tratamento de Biomassa Vegetal visando a obtenção de Açúcares Fermentescíveis	153



BIOENGENHARIA

Nanohydroxyapatite with Sr²⁺, Mg²⁺ and Li⁺ substitutions by ultrasound-assisted wet precipitation method

Alejandro Ross Mesa^{1*}, José A. Delgado García-Menocal^{1,2}, Lizette Morejón Alonso¹, Eduardo Mendizábal Mijares³

*alexrossmesa@gmail.com

Synthetic hydroxyapatite (HA) has been widely studied in the field of biomaterials. HA's structural similarity with biological apatite induces high bioactivity and osteoconductivity, allowing it to be used as a substitute for osseous tissue with widely clinical success. It has been reported that some ions in the crystal structure have a positive influence on the biological activity of synthetic HA. In this work, nanoparticles of HA were obtained by ultrasound-assisted wet precipitation. During the process metal ions such as M: Sr²⁺, Mg²⁺, and Li⁺ as substituents for Ca²⁺ ions were added in different concentrations: 10% (single doping) and 25% (double doping), maintaining the (Ca+M)/P = 1.67 ratio, a necessary condition to prevent the formation of other phosphate-calcium phases. The results indicated that chemical substitutions occur in the crystal lattice with an influence on its parameters and on the HA crystallinity (35-7%). All samples of HA showed nanometric dimensions: crystallite sizes were in the range of 25-70nm, while particle sizes by dynamic light scattering were between 150-300nm. FT-IR spectrometry and X-ray diffraction confirmed the HA chemical phase while X-ray Photoelectron Spectroscopy analysis indicated the presence of metallic ions. The results show that the synthetic method used is really effective for obtaining nanoHA and allows the inclusion of ions Sr²⁺, Mg²⁺, and Li⁺, both in single and double doping.

Support: Partial financial Cuban National Program of Nanoscience and Nanotechnology through the project PN211LH008-021.

¹ Universidad de La Habana;

² Universitat Internacional de Catalunya;

³ Universidad de Guadalajara.

Tratamento químico de plantas para aplicação na engenharia de tecidos

Ana Carolina Correia do Carmo*¹, Kátia Michelle Freitas², Roberta Viana Ferreira¹, Danielle Marra de Freitas Silva Azevedo¹

*anacarol.correia77@gmail.com

Os *scaffolds* obtidos de plantas representam uma abordagem promissora em relação àqueles tradicionalmente utilizados na Engenharia de Tecidos. A abundância e o crescimento rápido de muitas espécies vegetais proporcionam um biomaterial acessível e sustentável. A matriz extracelular vegetal é constituída principalmente por celulose, um polímero biocompatível e biodegradável; e a estrutura tridimensional de poros interconectados favorece a dispersão de substâncias. Desta forma, a matriz extracelular de plantas apresenta muitas características que são requeridas para biomateriais utilizados como *scaffolds* na Engenharia de Tecidos. No presente estudo, propõe-se a obtenção de materiais de baixo custo a partir do tratamento químico de vegetais para possível aplicação como *scaffolds*. O tratamento químico foi realizado por meio da imersão dos vegetais em diferentes soluções detergentes. Como resultado, houve alteração na coloração das plantas, conforme o esperado, e as amostras continuaram resistentes à manipulação. As imagens de MEV revelaram uma estrutura porosa e interconectada. As análises termogravimétricas indicaram perfis de degradação de massa compatíveis aos descritos na literatura para desidratação e combustão de polissacarídeos. As análises FTIR indicaram grupos funcionais característicos de compostos. A partir disso, sugere-se que o tratamento químico de plantas produz potenciais materiais com grande potencial para a aplicação como *scaffolds* na engenharia de tecidos.

Apoio: Capes e Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

¹ Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais;

² Universidade Federal de Minas Gerais.

Nanofibras de acetato de celulose incorporadas ao urucum para aplicação como *scaffold* na produção de carne cultivada

Ana Elisa Antunes dos Santos^{1*}, Aline Bruna da Silva², Roberta Viana Ferreira², Érika Cristina Jorge¹,
Luciana de Oliveira Andrade¹.

*ana_elisads@hotmail.com

A carne cultivada é um ramo promissor e emergente da engenharia de tecidos que visa produzir carne por meio da cultura de células animais. A carne cultivada pode ser gerada pelo crescimento de células em *scaffolds*, biomateriais tridimensionais, capazes de mimetizar a matriz extracelular (MEC) do animal. No entanto, para essa aplicação, os *scaffolds* precisam permitir a proliferação e diferenciação das células animais, serem comestíveis e auxiliarem no sabor e textura da carne produzida. No presente trabalho, nanofibras de acetato de celulose funcionalizadas com extrato de urucum foram produzidas e avaliadas como *scaffold* na produção de carne cultivada. O acetato de celulose e o extrato de urucum foram solubilizados e utilizados para produção da estrutura nanofibrosa, por meio da técnica de eletrospinação. A análise térmica e química das nanofibras produzidas mostrou que a adição do extrato de urucum não ocasionou alteração significativa na estabilidade do polímero. A microscopia eletrônica de varredura mostrou que os *scaffolds* produzidos apresentavam estrutura porosa e sem alinhamento específico, o que pode possibilitar a migração celular e a formação de múltiplas camadas de tecido muscular. Testes *in vitro* com células musculares de linhagem, células C2C12 e H9c2, indicaram que o *scaffold* produzido permite a adesão e favorece a proliferação dessas células. Esta abordagem indica o potencial de aplicação deste material no campo de carne cultivada.

Apoio: CNPq, CAPES, FAPEMIG, INCT-Fcx

¹ Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG);

² Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)

Engenharia de tecidos: uma alternativa para o tratamento de feridas crônicas

Ana Luiza Soares Borges de Paula^{1*}, Luiz Eduardo Costa Lima¹, Patricia Ainchinger Dias¹

*ana.luiza.soares@hotmail.com

Ferida crônica é a que não cicatriza depois de 3 meses ou pelo processo normal de cicatrização, ela possui risco de infecção e leva a problemas de mobilidade, amputação de membros ou até a morte, sendo fundamental ter formas efetivas de tratá-la, uma delas pode ser a engenharia de tecidos. Partindo de tal pressuposto, o objetivo desse estudo foi avaliar a viabilidade da engenharia de tecidos para o tratamento de feridas crônicas. Para isso foi feita revisão de 570 artigos da base de dados PUBMED publicados do ano 2016 a 2020 utilizando como descritor “Tissue Engineering AND Chronic Wound”, após leitura, 27 artigos foram selecionados e mostraram que engenharia de tecidos para tratar feridas crônicas pode ser usada de duas formas, ambas já comercializadas, curativo (11 artigos) ou *scaffold* (18 artigos), estrutura que guia o crescimento do tecido, facilitando a cicatrização de feridas. Inovações para aprimorá-los e superar limitações vem sendo pesquisadas, foram encontrados 1 artigos sobre curativos *wearables* que tratam e monitoram feridas, 6 sobre *scaffolds* de bicamada e 20 sobre enriquecimento de tais formas de tratamento com outras substâncias, como curativos com substâncias bactericidas e *scaffolds* com células tronco. Desse modo, a engenharia de tecidos mostrou ser uma alternativa viável para tratamento de feridas crônicas, porém, muitas pesquisas ainda precisam ser feitas para explorar todo seu potencial, trazer soluções cada vez mais efetivas e diminuir seu custo.

Apoio: Universidade Fumec.

¹ Universidade Fumec.

Obtenção de filmes finos do tipo LbL (*Layer-by-Layer*) para potencial aplicação em materiais bactericidas

Ariane Aparecida Vidal da Silva^{1*}, Maria Alice Witt¹ Francine Valenga¹

*ariane.vidal@pucpr.edu.br

O crescimento da nanociência nos últimos anos motiva a busca por novos materiais, como é o caso do presente projeto, pois usam-se dois biopolímeros: quitosana e alginato de sódio, com a incorporação de nanopartículas de prata (AgNPs), investigando o potencial bactericida da composição. O objetivo é obter materiais nanométricos, através da automontagem *Layer-by-Layer* (LbL), combinando biopolímeros e as AgNPs, com comprimento variando entre 10 nm à 10 nm. Os nanofilmes foram confeccionados em lâminas de vidro assepsiadas. Solubilizou-se a quitosana e o alginato de sódio, sintetizou-se por via verde as AgNPs, a partir do nitrato de prata, tendo a glicose como estabilizante e o citrato de sódio como redutor. Com isso, fez-se a deposição alternada dos compostos, com a técnica LbL mencionada, baseando-se nas propriedades eletrostáticas dos biopolímeros, que permitem o uso intercalado das AgNPs. Fez-se uma imersão de 5 minutos para cada solução, repetindo-se até a opacidade. As placas foram analisadas microbiologicamente com o uso de um meio de cultura com ágar *Sabourand* e os resultados mostraram a formação de halos de inibição do crescimento do organismo *Saccharomyces cerevisiae* nas regiões alcançadas pelo nanofilme. O projeto apresenta relevância para a nanotecnologia, já que usa meios sustentáveis para confecção dos nanofilmes e pode ser aplicado na indústria alimentícia, farmacêutica e têxtil, contribuindo para a redução da disseminação de organismos prejudiciais à saúde.

Apoio: Fundação Araucária; Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR).

Estudo da modificação da superfície de um biomaterial para aplicação em implantes

Barbara Lois Mathias de Souza^{1*}, Ana Lúcia do Amaral Escada¹, Ana Paula Rosifini Alves Claro¹

*barbara.lois@unesp.br

Em implantodontia, o titânio e suas ligas destacam-se como biomateriais devido à resistência mecânica, estabilidade química e integração com o osso circundante. As superfícies nanoestruturadas se assemelham à estrutura da matriz extracelular e esta morfologia favorece a adesão celular. Para um implante bem-sucedido, uma integração do tecido deve ocorrer antes da adesão bacteriana. A superfície nanoporosa do substrato – obtida por meio do tratamento alcalino – otimiza o contato osso-implante, e a incorporação de nanopartículas de prata (AgNPs) forma um filme nanoestruturado capaz de prevenir a colonização de bactérias. Sendo assim, se faz necessário o estudo da modificação da superfície da liga Ti7,5Mo para aplicação em implantes, sendo este o objetivo da pesquisa. Em laboratório, foi realizado o tratamento alcalino das amostras em solução de NaOH [5 M] à 80°C, durante 72 horas, permitindo a corrosão da camada de TiO₂, resultando na superfície nanoporosa do substrato. Em seguida, as amostras foram imersas em solução AgNO₃ [50 mM] utilizado como precursor para imobilização das AgNPs na superfície nanoporosa, e posteriormente incubadas em estufa à 60°C. Os resultados foram obtidos mediante análise das eletromicrografias obtidas por microscopia eletrônica de varredura. Estas mostraram um filme nanoestruturado - superfície nanoporosa do substrato com AgNPs - favorecendo a ancoragem mecânica e também a adesão celular. Esse filme nanoestruturado apresenta propriedades bactericidas, reduzindo a formação de biofilmes.

Apoio: CAPES; INPE; UNESP.

Síntese e modificação química do poli (ácido aspártico) para aplicação em Medicina Regenerativa

Bruna Carolina Dorm¹, Eliane Trovatti¹

*bdorm@uniara.edu.br

Há uma grande demanda por materiais com propriedades adequadas para uso em medicina regenerativa. A proposta desse trabalho é o desenvolvimento de novos biomateriais poliméricos e o estudo das suas principais características para uso em medicina regenerativa. Esses materiais serão baseados especificamente em reações de *Diels Alder* devido à sua alta eficiência, rapidez e por serem livres de subprodutos de reação. Um polímero de grande interesse é o poli(ácido aspártico), sintetizado a partir do aminoácido ácido aspártico e que exibe biodegradabilidade e solubilidade em água. Portanto, em um primeiro momento, foi sintetizado o poli(ácido aspártico) a partir do aminoácido ácido L-aspártico ($C_4H_7NO_4$). A síntese ocorreu por meio de polimerização térmica em massa do ácido aspártico por catálise ácida, com produto intermediário poli(succinimida)(PSI), tratado seguidamente por meio de hidrólise alcalina. A caracterização da síntese foi realizada a partir de análises por espectroscopia de infravermelho com transformada de *Fourier* (FTIR), ressonância magnética nuclear (RMN) e cromatografia por exclusão de tamanho, que mostraram que a síntese foi bem sucedida. O poli (ácido aspártico) obtido será modificado quimicamente na próxima etapa experimental, por meio de reações de *Diels Alder* envolvendo o par furano-maleimida. Essas modificações serão realizadas para que o polímero seja passível de estudos quanto à aplicação desses biomateriais em medicina regenerativa.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo- FAPESP. Processo FAPESP 2020/09059-1

¹ Universidade de Araraquara

Síntese e Caracterização de nanopartículas de poli(ϵ -caprolactona) como sistema de liberação controlada para fármacos

Bruna Cristina dos Santos Pinto^{1*}, Vitor L. M. Marmo¹, Lucas H. G. Santos¹, Jéssica Aparecida Ribeiro Ambrósio¹, Milton Beltrame Junior¹, Erika P. Gonçalves¹, Andreza Ribeiro Simioni¹

*brucris1996@gmail.com

A ação da terapia fotodinâmica (TFD) é baseada na combinação de um fármaco fotossensível (PS), luz visível em um comprimento de onda adequado e oxigênio molecular que ao serem combinados levam à produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) que ocasionam a morte celular do tecido alvo. A maioria dos PS utilizados em TFD são lipofílicos, o que dificulta a sua administração em meio fisiológico e diminui sua eficiência fotodinâmica. Uma alternativa para aumentar a solubilidade do PS e, conseqüentemente, maximizar sua ação é o desenvolvimento de sistemas de liberação controlada (DDS). A proposta nesta pesquisa foi o desenvolvimento de nanopartículas (NP) de poli(ϵ -caprolactona) (PCL) encapsulada com a cloro-alumínio ftalocianina, baseada na técnica de nanoprecipitação. As NP produzidas foram caracterizadas por técnicas no estado estacionário (absorbância no UV-visível) e a morfologia externa das NP foi determinada por microscopia eletrônica de varredura (MEV). A análise por MEV mostrou que as NP sintetizadas apresentaram morfologia esférica, condizente com a literatura. As propriedades fotofísicas do PS foram preservadas após a incorporação no sistema nanoestruturado e apresentou uma eficiência de encapsulamento com valor satisfatório de 81,8%. Os resultados demonstraram que as NP de PCL podem ser uma ferramenta para a incorporação de fármacos fotossensíveis a partir do método proposto.

Agradecimento: Instituto Granado de Tecnologia da Poliacrilonitrila (IGTPAN) pela doação de material para a execução deste projeto de pesquisa.

Mão Biônica Ativa com *Biofeedback* Tátil-Sensorial para amputados Transradiais

Carlos Eduardo Pontim^{1*}, Mitchelly Glalik Alves², Aline Sasso¹, Daniel Prado Campos¹, José Jair Alves Mendes Junior¹ e João Antônio Palma Setti¹.

*carlospontim@hotmail.com

A mão humana possibilita identificar formas, texturas e realizar diversas funções, portanto sua ausência limita a capacidade de realizar atividades de trabalho e vida diária. A mão biônica é um dispositivo artificial confeccionada por polímeros ou em ligas de metais para substituir o membro perdido, sua ativação ocorre através dos potenciais elétricos gerados pela despolarização das fibras musculares durante a contração. A captação dos sinais musculares é feita através de um eletromiógrafo, coletando informações, processando e transformado em movimentos. O sistema do *biofeedback* é composta por sensores alocados na prótese, originando a sensação de toque. O objetivo desse trabalho é confeccionar a prótese para realizar quatro movimentos e proporcionar a experiência tátil-sensorial para o usuário. A prótese foi desenvolvida em ambiente CAD e confeccionada por impressora 3D utilizando filamento PLA com liga de alumínio. A amostragem foi composta de 10 pessoas aleatórias e saudáveis com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos da UTFPR. O sistema de controle abordado no trabalho é em malha aberta. A classificação foi realizada usando o próprio software do *Myo Armband* e o reconhecimento de padrões dos movimentos/acertos obteve uma acurácia de 91,67% e um desvio padrão de 9,62%. Através do *biofeedback* e retorno do micromotor de vibração foi possível a identificação e sensação de objetos. Assim, os resultados obtidos sugerem alta viabilidade e baixo custo de produção.

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná

² Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Estudo de partículas de compostos do ferro em conchas de moluscos da classe Bivalvia

Clara Carvalho e Souza^{1,2*}, Erico Tadeu Fraga Freitas², Verônica Aparecida Martins do Rosário^{2,3}, Camila Schults Machado^{2,3}, Luiz Guilherme Dias Heneine³, Antônio Valadão Cardoso^{2,5}

*clacasou@gmail.com

O ferro é o segundo metal mais abundante na crosta terrestre e é encontrado na maior parte dos seres vivos, participando ativamente no metabolismo de bactérias e na constituição de proteínas como as hemoglobinas de animais. Há muitos anos, a presença desse metal em diversos animais vem sendo investigada e descrita no aparelho bucal e em conchas de quítons, moluscos marinhos da classe Polyplacophora. Neste trabalho foi investigada a presença de ferro em conchas de moluscos da classe Bivalvia. Para isso, foi realizada a desmineralização de conchas de duas espécies de mexilhões encontradas no Brasil, o mexilhão de água salgada *Perna perna* (Linnaeus 1758) e o invasor de água doce *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857), popularmente conhecido como mexilhão-dourado. Para cada espécie, a desmineralização foi realizada pela imersão de 50 gramas das conchas utilizando uma solução de HCL a 1 M por 24 horas. Ao final desse processo, o material foi analisado por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e de transmissão (MET). Micro-análises por espectroscopia de raios-X (EDX) confirmaram a presença de ferro e análises de difração de elétrons confirmaram presença de (hidr)óxidos de ferro. Portanto, a presença de ferro nesses animais possui grande potencial para ser explorado, na forma de biomateriais empregados em novas tecnologias. Finalmente, a investigação dos compostos de ferro podem indicar seu papel no processo de biomineralização de conchas de bivalves e de outras espécies.

Apoio: Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG).

1 Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG);

2 Centro de Bioengenharia de Espécies Invasoras de Hidrelétricas (CBEIH);

3 Fundação Ezequiel Dias (FUNED);

4 Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG).

Solução *animal-free* de escalonamento de células aderentes para a bioimpressão 3D

Daniela Tiepo Gomes^{1,2*}, Diogo de Souza Dutra¹, Janaina de Andrea Dernowsek¹.

*daniela.tiepo@quantisbio

Melhoria na padronização dos processos de biofabricação, relação custo-benefício e lucratividade dos tratamentos selecionados são alguns dos desafios no desenvolvimento de insumos biológicos com bioengenharia. Sendo assim, avaliamos a eficácia do uso de frascos triplos com área de expansão de 500 cm² para proliferação de fibroblastos dérmicos humanos neonatais (HDFn). Os HDFn (BCRJ) foram cultivados em garrafas *Nunc Triple Flask* (Thermo Fisher) em meio de crescimento *Essential 8*[™] (Thermo Fisher). As células permaneceram incubadas a 37°C, com atmosfera umidificada de 80% e presença de CO₂ a 5%. O acompanhamento de proliferação celular foi realizado via microscópio Invitrogen EVOS XL Core (Thermo Fisher) e contagem a partir do COUNTNESS II FL (Thermo Fisher). Como resultado foi possível estimar que 30 frascos de tamanho convencional (175 cm²), ocupam 100% do espaço de uma incubadora com capacidade para 232,2 L, condicionam 91,8 x 10⁶ células/mL com custo de R\$ 980,4. O uso de *Triple Flasks* otimiza a proliferação para 240 x 10⁶ células/mL e tem custo de R\$ 1.552,2. O tempo de cultivo para obter número de células almejado no modo tradicional é de aproximadamente 21 dias, considerando apenas um frasco. Em garrafas triplas o tempo diminui para 12 dias, com proliferação duplicada. Concluímos, que o custo para bioimpressão de 1 mL de células (cerca de 1 x 10⁶ células/mL) será de R\$ 6,47 no cultivo otimizado, em comparação a R\$ 10,65 para o cultivo em frascos tradicionais.

¹ Quantis Biotecnologia;

² Universidade Franciscana

Biocompatibilidade das nanopartículas de óxido de ferro superparamagnéticas em ambiente testicular

Fausto Silva Ferraz^{1*}, Jorge Luiz Lopes Aguiar², Graziela de Paula Ferreira Dantas¹, Samyra Maria dos Santos Nassif Lacerda¹, Matheus Felipe Fonseca Gonçalves¹, Lídia Maria de Andrade¹, André Felipe de Figueiredo Almeida¹, Carolina Pinhol Vieira¹, Luiz Orlando Ladeira¹, Leonardo de Oliveira Guarnieri³, Eduardo Mazzoni Andrade Marçal³, Márcio Flávio Dutra Moraes³, Guilherme Mattos Jardim Costa¹.

*fausto.ferraz@gmail.com

A síntese de nanopartículas de óxido de ferro (SPIONs), tem sido pesquisada intensivamente para aplicações médicas. Devido à crescente utilização dessas nanopartículas, estudos que podem afetar o sistema reprodutivo é crucial. A biocompatibilidade das SPIONs foi investigada em aplicações intratesticulares *in vivo*. Essas observações são fundamentais para a emergência de possíveis terapias associadas com a biossíntese hormonal e a viabilidade de gametas. As SPIONs foram sintetizadas pelo método de co-precipitação e revestidas com citrato de sódio (SPION_Cit). Os principais parâmetros espermatogênicos foram investigados detalhadamente em camundongos adultos após 56 dias da aplicação intratesticular de SPIONs_Cit. A internalização das nanopartículas (8,9 ± 2,4) nm, foi avaliada por meio da coloração com azul da Prússia e microscopia eletrônica de transmissão. Nos experimentos, SPIONs_Cit foram detectadas, principalmente, no citoplasma das células de Leydig, em vesículas endocíticas. A atividade esteroidogênica dessas células foi comprometida, reduzindo os níveis plasmáticos da testosterona. Nossos dados indicam que a redução dos níveis androgênicos foi responsável pela diminuição da produção de espermatozoides, porém sem afetar os parâmetros morfológicos e de viabilidade dos espermatozoides. Em geral, nossos achados sugerem que a nanoplataforma, aqui apresentada, pode ser utilizada para fins terapêuticos anti-androgênicos no futuro.

Apoio: CNPq; CAPES; FAPEMIG e PRPq.

¹ Universidade Federal de Minas Gerais

² Universidade Federal do Acre

³ Centro de Tecnologia e Pesquisa Magneto

Biomembrana a base de látex natural com lipossomas, associado a LEDterapia, aplicados em feridas de ratos diabéticos

Franciéle de Matos da Silva^{1*}; Marcella Lemos Brettas Carneiro¹; Wellington Rodrigues¹ Breno Amadeus Sales Marinho de Sousa¹; Suélia de Siqueira Rodrigues Fleury Rosa¹; Jaqueline Rodrigues da Silva¹

*francielematos75@gmail.com

A cicatrização tecidual no diabetes é prejudicada devido à complexidade dos mecanismos fisiopatológicos. A LEDterapia vem apresentando efeitos positivos, em feridas infectadas. Este estudo teve como objetivo desenvolver e caracterizar biomembranas a base de látex natural com biocompostos lipossomal (curcumina (CUR) e papaína (PAP)), e avaliar o efeito delas associadas a LEDterapia na cicatrização. Foram desenvolvidas biomembranas de látex natural contendo lipossomas multilamelares carreando biocompostos. Os experimentos foram realizados com 45 ratos Wistar machos, portadores de diabetes, induzidos por aloxana. As feridas foram produzidas no dorso da pele dos animais. Posteriormente, os ratos foram divididos em grupos: grupos controle (sem tratamento) e grupos que receberam tratamento de látex com CUR lipossomal, látex com PAP lipossomal, látex isolado e látex com CUR e PAP lipossomal. O tratamento foi realizado com base na LEDterapia e biomembranas, com a exposição do LED por 10 minutos, a cada 48 horas por 11 dias. A evolução da cicatrização foi realizada comparando-se as alterações dos diâmetros das feridas de cada grupo. Os grupos que apresentaram uma cicatrização mais rápida foram os que receberam tratamento com LED associado com as biomembranas contendo lipossoma com CUR, apresentando 99% e CUR e PAP com 95% do fechamento das feridas. Assim, as biomembranas com lipossomas carreando bioativos associado a LEDterapia, demonstrou um alto potencial para cicatrização.

Apoio: CNPq; CAPES; UnB.

¹ Universidade de Brasília.

Biomateriais provenientes de micélios de cogumelos para a produção de biotintas

Gabriela Mara Vieira de Souza^{1*}, Alissa Watanabe Amaki¹, Ana Flávia Oliveira Rodrigues¹ Arailde Fontes Urben², Vera Lúcia Perussi Polez².

*gabimvs@hotmail.com

A produção de biomateriais utilizando cogumelos apresenta baixo custo de produção e consumo de energia, características físico-químicas moduláveis, são biodegradáveis, renováveis e podem ser biocompatíveis. O presente trabalho objetivou a otimização de formulações à base de subprodutos agrícolas ou agroindustriais para o cultivo sólido de cogumelos para a obtenção de biomateriais visando à produção de biotintas. As espécies *Ganoderma lucidum* e *Pleurotus ostreatus* foram obtidas no Banco de Cogumelos Comestíveis e Medicinais da Embrapa. A multiplicação inicial dos fungos foi realizada em meio de cultivo batata-dextrose-ágar (BDA). Os micélios homogêneos foram transferidos para as formulações: MF-1 (controle, BDA), MF-2 (fibra solúvel), MF-3 (fibra solúvel + resíduo lignocelulósico 1), MF-4 (fibra solúvel + resíduo lignocelulósico 2) e fibra solúvel + resíduo de celulose nas concentrações 1, 2, 3 e 4 (MF-5, MF-6, MF-7 e MF-8), respectivamente. Os micélios foram cultivados a 25°C no escuro durante 7 a 12 dias. As amostras foram secas em estufa a 60°C durante 4-8 horas. As formulações mais promissoras foram à base de fibra solúvel associadas aos resíduos lignocelulósico 2 (MF4) ou celulósico (MF5, MF6 e MF7) com crescimento mais rápido, homogêneo com aspectos mais filamentosos ou mais fibroso/compacto para ambas as espécies. As formulações selecionadas serão nanocaracterizadas e utilizadas para o preparo de novas formulações para a obtenção de biotintas.

Apoio: CNPq.

¹ Universidade de Brasília

² Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

A importância de bioimpressoras customizadas para a engenharia de tecidos

Geovany Candido^{1*}, Hamilton Angelo Oriente¹; Karen Galvão¹, Pedro Massaguer¹, Ana Luiza Millás¹.

*ogeovanycandido@gmail.com

O progresso da engenharia de tecidos em diversas frentes, tais como a medicina regenerativa, biofabricação de alimentos, modelos *in vitro*, etc. demanda um aperfeiçoamento contínuo das técnicas e tecnologias que sustentam seu desenvolvimento. O objetivo deste trabalho é entender a necessidade da personalização de hardwares para atender à crescente demanda da plataforma de bioimpressão 3D, que possibilita a fabricação de tecidos, como pele, enxertos vasculares, ossos, modelos *in vitro* de tumor, entre outros. Esses tecidos requerem biomateriais (como policaprolactona, alginato, gelatina, colágenos, nanocelulose, termoplásticos, etc.) e protocolos específicos. O presente estudo foi realizado pela *startup* brasileira *3D Biotechnology Solutions* (3DBS), a partir da escuta dos seus clientes e da análise das demandas e das dificuldades de pesquisadores da área. Dentre os elementos que compõem a proposta de valor da 3DBS, podemos destacar: redução no custo de bioimpressão, customização de equipamentos para fins específicos, parcerias para co-desenvolvimento de aplicações, possibilidade de impressão de diferentes materiais e associação de sistemas híbridos entre bioimpressão 3D e eletrofiliação. Constatou-se que os sistemas modulares híbridos e cabeçotes de bioimpressão intercambiáveis, em conjunto com extrusoras termoplásticas, por facilitarem a combinação de diferentes materiais e técnicas de impressão, ajustando-se a aplicações específicas, aumentam as chances de sucesso em diferentes linhas de pesquisa.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP; 3D Biotechnology Solutions – 3DBS; Faculdade São Leopoldo Mandic.

¹ 3D Biotechnology Solutions

Meio enriquecido com hidroxiapatita altera a expressão de genes relacionados ao fenótipo osteoblástico de células MG63

Gerson Santos de Almeida^{1*}, Marcel Rodrigues Ferreira¹, Célio Júnior da Costa Fernandes¹, Willian Fernando Zambuzzi¹.

*gs.almeida@unesp.br

Materiais cerâmicos como a hidroxiapatita são comumente utilizados em medicina regenerativa por suas propriedades similares aos componentes do osso. Esses materiais quando submetidos a tratamentos térmicos sofrem alterações em suas características e conseqüentemente na resposta celular que induzem. A partir dessas informações foi realizada a síntese da hidroxiapatita e esta foi submetida a diferentes tratamentos térmicos (1100, 1150 e 1250°C), posteriormente sua caracterização foi realizada e utilizada para condicionar meio de cultura e tratar células MG63 (osteossarcoma humano). As células foram tratadas por 72 horas e coletadas amostras para análise de expressão gênica. Foi possível observar a alteração do fenótipo celular destas células tratadas com o meio condicionado, as expressões de Osterix e Osteocalnina foram moduladas, por se tratar de uma célula de osteossarcoma que apresentam a característica de ter a expressão suprimida de Osterix, a alteração da expressão indica que o material induz a célula a se diferenciar. A expressão de outros genes como os envolvidos com proliferação celular e atividade dos osteoclastos também foi modulada. Esta alteração da expressão indica um potencial material para a regeneração óssea e possíveis aplicações na composição de fármacos.

Apoio: Capes; FAPESP; CNPq.

¹ Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Avaliação toxicológica das nanopartículas de óxido de ferro superparamagnéticas em células testiculares murinas

Graziela de Paula Ferreira Dantas^{1*}, Fausto Silva Ferraz¹, Jorge Luiz Lopes Aguiar², Samyra Maria dos Santos Nassif Lacerda¹, Lídia Maria de Andrade¹, Natália Wnuk Teixeira¹, Marcela de Oliveira Procópio¹, Luiz Orlando Ladeira¹, Mara Livia dos Santos¹, Guilherme Mattos Jardim Costa^{1**}

*grazi.pfd@gmail.com / **gmjc@ufmg.br

A síntese de nanopartículas (NPs), especialmente nanopartículas superparamagnéticas de óxido de ferro (SPIONs), tem sido pesquisada intensivamente para aplicações biomédicas. Investigar os efeitos dessas NPs no sistema genital faz-se necessário para o surgimento de novas biotecnologias reprodutivas. Contudo, o objetivo deste estudo foi avaliar a citotoxicidade das SPIONs em cultura primária de células testiculares de Sertoli (GATA4 positivas), de Leydig (3BHSD positivas) e germinativas (VASA positivas). As NPs foram sintetizadas pelo método de co-precipitação e revestidas com citrato de sódio (SPION_Cit) com o diâmetro médio de 8,9 (\pm 2,4) nm. A viabilidade celular foi avaliada por meio do teste Cell Titer Blue® em duas concentrações de SPIONs_Cit (8×10^{-2} e 8×10^{-3} mg/mL) por 24, 48 e 72 horas. Os parâmetros foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste Newman-Keuls. Após 24 horas de exposição, apenas as células de Leydig apresentaram alterações significativas ($p < 0,05$) em relação ao grupo controle na menor concentração utilizada. Nos demais períodos (48 e 72 horas), as células de Sertoli e Leydig apresentaram uma redução acentuada da viabilidade celular na maior concentração de SPIONs_Cit. Interessantemente, as células germinativas mantiveram a viabilidade celular compatível com o grupo controle quando expostas às SPIONs. Dessa forma, nossos dados indicam que as células de Sertoli e Leydig são vulneráveis à exposição das SPIONs_Cit.

Apoio: CNPq; CAPES; FAPEMIG e PRPq.

¹ Univeridade Federal de Minas Gerais;

² Universidade Federal do Acre.

Prospecção tecnológica sobre hidroxiapatita dopada com nanopartículas de prata para aplicações antibacterianas

Hitalo de Jesus Bezerra da Silva^{1*}, Humberto Denys de Almeida Silva¹, Raiany Sena de Oliveira³, Valdeci Bosco dos Santos^{1,2}, José Milton Elias de Matos¹

*hitalo.ufpi@gmail.com

A hidroxiapatita dopada com nanopartículas de prata demonstra atividade antibacteriana, podendo ser uma boa alternativa para contornar problemas relacionados a infecções nos pacientes de transplantes. O objetivo do presente estudo foi realizar uma prospecção científica e tecnológica sobre o uso de hidroxiapatita dopada com nanopartículas de prata para aplicações antibacterianas. Para tanto, realizou-se um levantamento científico nas bases Scopus e Web of Science, e patentário, nas bases EPO, USPTO e WIPO, fazendo uso das palavras-chave “*hydroxyapatite and nanoparticle and silver and antibacterial*”, entre janeiro de 2007 e maio de 2021. O levantamento nas bases de artigos reportou um total de 231 resultados. Notou-se que o número de publicações sobre a temática tem crescido durante os anos, e somente em 2020 foram reportados 34 resultados. A China é o país que possui o maior número de registros (59), seguida pela Índia (36) e Estados Unidos (19). Em relação às patentes, foram encontrados apenas 2 registros, contudo, relacionados à mesma patente, de origem chinesa, que descreve um composto nanométrico, an-tibacteriano e biocompatível, de estrutura núcleo-casca de nanopartículas de prata cobertas por hidroxiapatita para revestimentos e restauração óssea, sendo depositada em 2017. Conclui-se que o tema em estudo possui crescente número de publicações, porém, o impacto tecnológico é baixo, de acordo com as bases de pesquisas utilizadas, pois apenas uma patente foi reportada pelas bases, mostrando que o tema tem muito a ser explorado.

Apoio: Capes.

¹ Universidade Federal do Piauí

² Instituto Federal do Piauí

³ Centro Universitário Maurício de Nassau

Bioimpressão 3D de construtos com esferoides de fibroblastos para produção do colágeno humano bioidêntico Quantis®

Jeniffer Farias dos Santos^{1,2*}, Ananda Beatriz Passeto de Oliveira¹, Daniela Tiepo Gomes¹, Laura Oliveira Rebouças¹, Diogo de Souza Dutra¹, Janaina de Andréa Dernowsek¹.

*jeniffer.farias@quantis.bio

Recentes avanços na manufatura aditiva têm permitido a impressão 3D de materiais biocompatíveis, células e componentes estruturais. Um desses principais componentes é o colágeno tipo I que se tornou um grande propulsor das indústrias farmacêutica, médica, alimentícia e cosmética. Considerando as novas tendências em bioengenharia e métodos alternativos ao uso de animais, o presente trabalho tem por objetivo desenvolver um método inovador para biofabricação de colágeno de origem humana. Para tanto, a empresa Quantis produziu uma biotinta composta de colágeno tipo 1, polímero sintético, fatores químicos e esferoides de fibroblastos humanos (processo patenteado) e avaliou suas características quanto ao valor multiplicador de extrusão e velocidade de impressão. Após a bioimpressão, o diâmetro dos esferoides e sua disposição tridimensional encapsulados nos construtos, foram analisados por microscopia de fluorescência em até 6 dias. Foi verificado que a taxa de fluxo de 0,10 é a ideal para extrusão do material, assim como 3,5 mm/s para a velocidade da impressão. Em relação ao construto, este apresentou um diâmetro médio de 0,328 mm, contendo esferoides de 159 µm que, segundo a literatura, viabilizam a difusão de nutrientes e oxigênio. Os dados sugerem que as propriedades da biotinta utilizada é passível de bioimpressão e cultura de esferoides, sendo que, a posterior extração do colágeno desse construto, viabilizará a produção de uma nova geração de colágeno humano bioidêntico.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (2020/09687-2);

¹ Quantis Biotecnologia;

² Universidade de São Paulo.

Hidrogel de gelatina encapsulado com cloro alumínio ftalocianina para aplicação em terapia fotodinâmica

Jéssica Aparecida Ribeiro Ambrosio^{1*}, Andreza Ribeiro Simioni¹

*jessicaacdc.ja@gmail.com

Um sistema hidrogel é caracterizado pela alta capacidade de intumescimento e pela presença de redes tridimensionais em sua estrutura. A terapia fotodinâmica (TFD) é uma modalidade de tratamento que se baseia na combinação entre luz, um fotossensibilizador (FS) e o oxigênio molecular, levando à formação de espécies reativas de oxigênio (EROs), principais responsáveis pela morte celular no alvo do tratamento. A grande capacidade de intumescimento dos sistemas hidrogel faz com que sejam muito utilizados como sistemas de liberação controlada, podendo atuar como carreadores de FS para procedimentos de TFD. O presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um sistema hidrogel à base de gelatina a partir do processo de reticulação química, utilizando Cloro Alumínio Ftalocianina (CIAIPc) como FS. O sistema foi caracterizado por microscopia eletrônica de varredura (MEV), espectrometria no UV-Vis e quanto ao grau de intumescimento (%GI). As imagens obtidas por MEV confirmaram a presença das redes tridimensionais densas e em escala micrométrica. As análises por UV-Vis não apontaram alteração no perfil espectral da CIAIPc presente no sistema. As análises da %GI foram realizadas nas amostras de hidrogel hidratadas e liofilizadas, sendo este último grupo o que apresentou os melhores valores de intumescimento. Conclui-se que o sistema apresentou estrutura tridimensional, estabilidade e manteve o perfil espectral do FS, configurando como um potencial sistema de liberação controlada para uso em TFD.

Apoio: Universidade do Vale do Paraíba

¹ Universidade do Vale do Paraíba.

Módulo de Extensão (*Plugin*) para o *Software Invesalius* Visando à Integração de Etapas da Bioimpressão 3D

Juliano Marcello^{1*}, André Capaldo Amaral¹, Rodrigo Alvarenga Rezende¹.

*jmarcello@uniara.com.br

O objetivo da medicina regenerativa é regenerar ou substituir tecidos perdidos ou danificados, a fim de salvar ou oferecer melhores condições de vida aos pacientes. A bioimpressão 3D surge como uma tecnologia promissora para a fabricação de tecidos ou órgãos de forma automatizada apoiada por tecnologias da informação (TI). A reprodução de estruturas anatômicas exige conhecimento do mecanismo de cada uma delas de modo a projetá-las e integrá-las nas etapas da biofabricação, que compreendem a criação do projeto digital (*blueprint*), materialização por bioimpressoras e a fase de maturação por biorreatores. A extração da arquitetura anatômica e a geração de *designs* de alta resolução são tarefas desafiadoras neste contexto. O objetivo deste trabalho é criar um *plugin* suplementar ao *software* livre InVesalius, que constrói um modelo 3D digital a partir de imagens médicas (tomografia computadorizada e ressonância magnética), para a segmentação do modelo 3D gerado e do *G-code* para envio direto à bioimpressora. O *plugin* facilitará o processo de bioimpressão por usuários de qualquer formação científica. A metodologia é baseada no estudo dos bastidores das bioimpressoras, do InVesalius, da linguagem *Python* e suas bibliotecas, do processo de fatiamento e a linguagem *G-code*, para a análise e implementação do *software* e testes e validação computacional do processo. Como resultados parciais temos a visualização dos dados gerados a partir do arquivo STL bem com o fatiamento(*slicer*) do modelo.

Apoio: Uniara e CTI Renato Archer.

¹ Universidade de Araraquara - Uniara;

Associação das técnicas de eletrofiação e bioimpressão 3D para a reconstrução de estruturas tubulares

Karen Elizabeth Adarme Galvão^{1*}, Geovany Candido¹, Marcelo Henrique Napimoga², Pedro Massaguer¹, Hamilton Angelo Oriente¹, Ana Luiza Millás¹

*karen.a.galvao@gmail.com

A biofabricação de estruturas tubulares, como alternativa à enxertos autólogos, tem sido amplamente estudada por campos da engenharia de tecidos, como a eletrofiação e a bioimpressão 3D. O objetivo deste trabalho foi verificar a viabilidade de associar essas duas tecnologias a fim de gerar uma estrutura tubular para enxertos vasculares. Para tanto, foram eletrofiadas malhas tubulares de 6 mm de diâmetro a partir de soluções de policaprolactona (PCL) em concentrações crescentes e com diferentes solventes, dentre eles o clorofórmio, clorofórmio acetona e 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-propanol. Células endoteliais EA.hy926 e musculares lisas A7r5 foram cultivadas para o carregamento em duas potenciais biotintas, 1) a base de gelatina e alginato e, 2) comercial, a base de alginato, fibrinogênio e colágeno I. Para a esterilização do material, as fibras foram lavadas em etanol 70% e mantidas por 3h sob luz UV, e as biotintas, preparadas a partir de matéria prima estéril. A caracterização das amostras eletrofiadas foi realizada por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Como resultados preliminares, observou-se formação de nano e microfibras e foi possível intercalar diferentes soluções para formação de estruturas *bilayer*. Um sistema híbrido rotativo de eletrofiação e bioimpressão foi adaptado, mostrando a viabilidade da associação das duas técnicas. Testes dinâmicos mecânicos estão sendo realizados, além dos cortes histológicos com o carregamento de células nas estruturas híbridas.

Apoio: FAPESP; SLMANDIC.

¹ 3D Biotechnology Solutions;

² Faculdade São Leopoldo Mandic

Biomateriais produzidos na forma de filmes orodispersíveis contendo riboflavina

Kelder de Souza Weber^{1*}, Fauze A. Aouada¹, Márcia Regina de Moura¹

*kelderweber@gmail.com

Medicamentos em forma de comprimidos e cápsulas são muito utilizados devido a fácil administração. Sabendo que a adesão de um paciente a um tratamento médico pode ser incrementada com a utilização de um esquema terapêutico centrado no paciente, em determinados casos em que pacientes podem apresentar dificuldade de deglutição, essas formas farmacêuticas acabam sendo inviáveis. Nesse sentido, a utilização de medicamentos em forma de filmes de desintegração oral (FDOs) pode se mostrar como uma alternativa. Este trabalho teve como objetivo produzir FDOs, utilizando duas matrizes poliméricas (hidroxipropilmetilcelulose e gelatina) e contendo riboflavina incorporada a eles para investigar o seu potencial como substituto das tradicionais vias. Os FDOs foram produzidos por *casting*. Foram preparados três tipos de filmes: controle contendo apenas o polímero em sua composição, o tipo 2 com o acréscimo de plastificante, e o tipo 3 que continha o polímero, o plastificante e a riboflavina. Os FDOs foram analisados quanto às suas propriedades de tensão de ruptura e alongação, fez-se uso do equipamento Instron Universal Testing Machine operando com carga de 100 N com velocidade de 10 mm . Os filmes apresentaram-se livres de trincas e bolhas, além de serem manuseáveis. Esses resultados são promissores, uma vez que o desenvolvimento de novas formas farmacêuticas contribui significativamente para uma melhor adesão do paciente ao tratamento e assim alcançar resultados mais efetivos.

Apoio: FAPESP; CAPES; CNPq.

***Scaffold* de matriz polimérica de quitosana com nanofibra de celulose para aplicação na bioengenharia tecidual**

Leonara Beatriz Fayer de Almeida^{1*}, Rafaella de Souza Salomão Zanette¹, Nelson Luis Gonçalves Dias de Souza³, Eduarda Rocha de Oliveira¹, Nayara dos Santo de Souza¹, Luiz Fernando Cappa de Oliveira¹, Humberto de Mello Brandão², Michele Munk¹.

*leonara.fayer@icb.ufjf.br

A quitosana é um biomaterial polimérico empregado na bioengenharia tecidual por ser biodegradável, atóxico e similar à componente da matriz extracelular. Contudo, apresenta baixa resistência mecânica e rápida taxa de degradação. A combinação com a nanofibra de celulose (NFC) pode superar tais limitações, visto que esse nanomaterial exibe resistência mecânica e superfície reativa devido aos grupos hidroxila. O ajuste fino das propriedades físico-químicas do microambiente é essencial para obtenção de modelos de tecido fisiologicamente relevantes. Assim, a influência da incorporação das NFC na matriz polimérica de quitosana com propósito na bioengenharia tecidual foi avaliada. Dessa forma, foram preparados *scaffolds* contendo quitosana com 0, 10, 100 e 1000 µg/mL de NFC. Em seguida, os *scaffolds* foram testados quanto ao ângulo de contato, teste de intumescência (2, 4, 6 e 24 h em tampão fosfato-salino 1×) e microscopia Raman. Os *scaffolds* analisados revelaram serem hidrofílicos e com alta molhabilidade. O grupo quitosana com 1000 µg/mL de NFC foi o que apresentou menor ângulo de contato (60°). A presença de NFC influenciou no maior ganho de massa nas primeiras horas de exposição em meio aquoso. As imagens Raman indicam homogeneidade na mistura polimérica e ausência de regiões com agregados de NFC. Portanto, a NFC influenciou no ganho de massa e ângulo de contato da matriz polimérica de quitosana, otimizando as características do microambiente para o cultivo celular.

Apoio: CNPq (433461/2018-7); CAPES; FAPEMIG; Agronano, Rede Mineira de Pesquisa e Inovação para Bioengenharia de Nanossistemas (RED-00282-16); EMBRAPA Gado de Leite; PPG-CBIO-UFJF.

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora;

² EMBRAPA Gado de Leite;

³ Universidade Federal do Tocantins.

Avaliação do nanocarreamento de estrôncio na remissão de quadro semelhante à osteoporose em *Danio rerio* a curto prazo

Letícia Cristina Dias Lima^{1*}, Betânia Mara Alvarenga¹, Juliana Moreira Mendonça², Ives-Charles da Silva², Tiago de Andrade Paixão¹, Valbert Nascimento Cardoso¹, Simone Odília Antunes Fernandes¹, Clésia Cristina Nascentes¹, José Dias Corrêa Júnior¹

*leticia.cristina93@gmail.com

A osteoporose está relacionada ao desequilíbrio entre a taxa de reabsorção e síntese óssea. Sabendo-se dos impactos econômicos e sociais causados por essa doença, e a importância do desenvolvimento de formulações mais acessíveis, nosso objetivo é demonstrar que o nanocarreamento de estrôncio pode auxiliar no tratamento desta patologia. Para tal, utilizamos material nanoestruturado fosfatado contendo estrôncio, exibindo dimensões de 405 ± 22 nm, no tratamento de quadro semelhante a osteoporose induzida por prednisona, em modelo animal Zebrafish (*Danio rerio*), em um período de 7 dias. Nesta abordagem utilizamos 4 grupos experimentais (controle – CT, osteoporótico – PN, tratado com nanoestrutura contendo estrôncio – NM-Sr e tratado com ranelato de estrôncio – R-Sr). Os dados foram adquiridos através de técnicas histológicas, morfométricas e analíticas. Os resultados demonstram, que o estrôncio nanocarreado é capaz de melhorar o aspecto das escamas comparado ao grupo PN (diferença média $-0,3551$, $p \leq 0,05$), e das concentrações séricas de elementos como o cálcio e o cobre, frente este mesmo grupo (diferença média $-0,1697$ e $-0,0618$, $p \leq 0,05$, respectivamente), além de demonstrar menor alteração na concentração de estrôncio em relação ao grupo R-Sr (diferença média $-0,6414$, $p \leq 0,05$). Concluímos que o nanocarreamento e baixas concentrações de estrôncio (228 vezes inferior ao prescrito anteriormente), apresentam uma perspectiva no tratamento desta doença, com base nesse modelo.

Apoio: CNPq; Capes.

¹ Universidade Federal de Minas Gerais;

² Universidade de São Paulo.

The role of sintering beginning temperature to develop hydroxyapatite porous nanostructured implants

Lizette Morejón^{1*}, José A. Delgado^{1**}, Sheyla Bermúdez², Eduardo Mendizábal³, Maite García-Vallés⁴, Salvador Martínez⁴

* lizettemorejon@gmail.com; lizette@biomat.uh.cu

Research and development of calcium phosphate bioceramics has been a hot topic for the last 40 years, especially studies related to hydroxyapatite (HA) due to its chemical similarity to mineral bone and high capacity for osseointegration. The influence of the sintering process on implant chemical phases, microstructural or final properties have been widely studied. However, most works involve high sintering temperatures (\sim or $\geq 1000^\circ\text{C}$) to obtain fully dense ceramics and the highest mechanical properties. Though, currently applications as in tissue engineering require porous matrices and for this reason a myriad of obtaining methods have been proposed. In the present work, nanosized calcium-deficient hydroxyapatite (CDHA) powders were synthesized by the chemical precipitation in open reactor conditions. CDHA sintering beginning temperature (871°C) was determined through heating microscopy. Subsequently, ceramic disks were prepared using sintering temperatures of 800 and 900°C and techniques such as the X-ray diffraction method, FT-IR spectrometry, dynamic light scattering, scanning electron microscopy, and transmission electron microscopy were used in the characterization of the materials. HA bioceramics with nano-structured surface (average grain size: 167 ± 29 nm (800°C), 225 ± 98 nm (900°C)) and adequate porosity (Total Porosity: $64.4 \pm 5.1\%$ (800°C), $59.3 \pm 5.9\%$ (900°C)) for bioengineering applications were obtained in the range of the sintering beginning temperature.

Support: Cuban National Program of Nanoscience and Nanotechnology through the project PN211LH008-021 partial financial support.

¹ Center of Biomaterials, University of Havana, Cuba. ^{**}Present address: Universitat Internacional de Catalunya, Spain;

² Cuban Center of Advanced Studies (CEA), Cuba;

³ University of Barcelona, Spain;

⁴ University Center for Exact Sciences and Engineering (CUCEI), University of Guadalajara, Mexico.

Desenvolvimento de cultura organotípica para reproduzir tecidos normais e tumorais

Luiza Meurer Brand^{1,2}, Marcelo Lazzaron Lamers², Bibiana Franzen Matte^{1,2}

*luiza.brand@nucleovitro.com

A maioria dos estudos pré-clínicos de novos fármacos ainda são realizados em cultura celular bidimensional que apresenta severas limitações em relação às reações observadas em organismos vivos. Tenta-se, também, cada vez mais eliminar o uso de animais para estes tipos de testes. O objetivo deste trabalho foi desenvolver culturas organotípica que reproduzam tecidos saudáveis e tecidos alterados. Para o desenvolvimento do modelo, fibroblastos humanos são embebidos em colágeno tipo I. Após a polimerização, queratinócitos (HaCaT) e/ou linhagens tumorais (Cal27 e SCC9) são adicionadas à superfície e submetidas a um processo que permite a estratificação. As matrizes são fixadas com paraformaldeído e processadas em histotécnico para análise em cortes histológicos corados por hematoxilina e eosina. A adição de queratinócitos levou à estratificação em diferentes camadas epiteliais, o que é semelhante ao observado em uma mucosa oral normal. Observou-se que uma linhagem de carcinoma espinocelular oral de baixa agressividade (Cal27) demonstrou micro invasões com morfologia semelhante a processos de displasia epitelial. Adicionalmente, a linhagem de carcinoma espinocelular oral agressiva (SCC9) invadiu a matriz extracelular de uma maneira similar ao que observa-se em espécimes humanas. As células são capazes, mesmo em experimentos *in vitro*, de reproduzir tecidos biomiméticos semelhantes aos que observamos nos seres vivos. Portanto, pode-se utilizar este sistema para a triagem de potenciais fármacos.

Apoio: CNPq; Capes; FAPERGS; UFRGS.

¹ Núcleo Vitro;

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Membrana amniótica e células-tronco mesenquimais: um constructo biológico aplicável à medicina regenerativa

Luiza Pretto^{1*}, Liliana Ivet Sous Naasani¹, Márcia Rosângela Wink¹

* luiza.pretto@hotmail.com

A membrana amniótica humana (hAM) é a membrana fetal mais interna e atualmente é considerada um substituto dérmico promissor por apresentar qualidades que permitem sua aplicação como *scaffold* em medicina regenerativa. Somada a ela, as células-tronco mesenquimais (MSCs) têm recebido destaque por também apresentarem características promissoras ao processo regenerativo, além da possibilidade de extração e isolamento de diversos tecidos humanos. Assim sendo, o objetivo deste trabalho é demonstrar a possibilidade de unir esses dois materiais em um constructo biológico para uso clínico. Ambos os tecidos foram obtidos a partir de material de descarte hospitalar com prévia aprovação ética. Os métodos utilizados foram a extração, o isolamento, o cultivo e a caracterização de células-tronco mesenquimais humanas adipócito-derivadas (hAD-MSCs); a extração, a descelularização e a caracterização da membrana amniótica humana; a montagem do constructo biológico hAM/hAD-MSCs; e a avaliação da histologia e da viabilidade celular do mesmo. Os resultados demonstraram uma boa interação entre os componentes em estudo, sem perda de identidade e das propriedades terapêuticas das hAD-MSCs quando cultivadas sob a hAM. Conclui-se que, apesar de testes pré-clínicos e clínicos serem necessários para comprovar sua eficácia, este é um constructo biológico viável e custo-efetivo com potencial uso em medicina regenerativa – principalmente no que tange aos traumas térmicos.

Apoio: CNPq; Capes; FAPERGS.

¹ Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA)

Membranas multifuncionais carregadas com ácido ascórbico para regeneração periodontal

Marcelo Vitor Santos Pinheiro^{1*}, Maxwell de Paula Cavalcante¹, Livia Rodrigues de Menezes¹, Emerson Oliveira da Silva¹.

*marcelovitor88@gmail.com

As periodontites estão entre as infecções crônicas de maior prevalência mundial cujos casos mais severos podem levar à perda dos dentes. Dentre as manobras de regeneração destaca-se o uso de membranas bioabsorvíveis contendo ativos naturais e biomoléculas. O ácido ascórbico (AA) ganha destaque por sua função antioxidante, atuação como cofator de muitas enzimas, indução de diferenciação e replicação celular e redução de citocinas pró-inflamatórias. Assim o objetivo deste trabalho foi obter e caracterizar membranas de alginato de cálcio contendo micro-partículas de celulose (MCC) e AA para regeneração de tecido periodontal. Foram obtidos via solução sistemas de 2% m/v de alginato em água destilada contendo MCC (1%, 2% e 3% m/m) e AA (5% m/m). Os sistemas foram avaliados quanto a viabilidade e adesão celular de fibroblastos, liberação do ativo, grau de inchamento e propriedades de resistência à tração. Os resultados obtidos (foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Turkey com $\alpha=0,05$) indicaram que a presença da MCC e do AA não alteram significativamente o inchamento dos sistemas e elevam as propriedades de adesão celular na superfície das membranas de alginato. As MCC contribuíram para um aumento do módulo dos sistemas, mas, reduziram a deformação das membranas na concentração de 3%. O AA por sua vez, não gerou alterações significativas do módulo, mas elevou a deformação dos sistemas. Os sistemas foram capazes de liberar AA por até 18 horas sendo o perfil e o tempo total de liberação dependente da concentração de MCC.

Apoio: CNPq; Capes.

¹ Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano – Universidade Federal do Rio de Janeiro;

Produção de maturógenos cárneos – revisão da biodisponibilidade para uso de biofatores no cultivo *in vitro*

Melina Marques Sousa^{1*}, Luciano Paulino Silva².

*melinamarquessousa@ufpr.br

Os subprodutos cárneos de bovinos e suínos podem ser fornecer nutrientes e compostos bioativos (maturógenos) viáveis para o uso em cultivo celular *in vitro*, e quando incorporados em hidrogéis a base de biopolímeros conferem maior funcionalidade desses biofatores. Na revisão bibliográfica, objetivou-se analisar extratos brutos liofilizados de vísceras animais e relacioná-los ao fornecimento de maturógenos para meio de cultivo celular. Foram avaliados os parâmetros físico-químicos, os tecidos cárneos escolhidos, a composição química de cada extrato, por fim, a incorporação dos concentrados em nanossistemas. A metodologia adotou as bases de dados: Periódicos CAPES, Scielo, Lilacs, BVS, PubMed, eEMBASE. A seleção dos artigos ponderou as palavras-chave: bioativos, concentrados, origem animal, extrato bruto cárneo, cultivo *in vitro*, crescimento celular, biocompatibilidade, nanossistemas e nutrientes animais. Nos resultados para o período de 10 anos decorridos; 25 artigos foram selecionados, os maiores relatos foram para concentração proteica (peptídeos), seguida da concentração de ácidos graxos poliinsaturados e vitamina B12. A víscera mais citada foi o fígado. Nessa literatura não foram especificados a incorporação de maturógenos cárneos em nanossistemas tampouco associação ao crescimento celular *in vitro*. Concluiu-se que, para a biodisponibilização de compostos maturógenos no cultivo celular faz-se necessário a correlação com técnicas utilizadas em extratos de outras origens.

Apoio: CNPq; Capes; EMBRAPA; UFPR.

¹ Programa de Pós Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Paraná;

² Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Acrylic bone cements with Ciprofloxacin/Meropenem: In vitro release and antimicrobial efficacy at different doses

Merlys Borges^{1*}, Lizette Morejón¹, José A. Delgado¹, Adriana P. Mendizábal², Jorge A. Muñiz², Dalia L. Rodríguez², Ofelia Rodríguez², Eduardo Mendizábal²

* merlysborges77@gmail.com

Bone cements of poly(methyl methacrylate) (PMMA) have been used in orthopedics since the late 60's for the immediate fixation of metal prostheses to the bone structure and to the filling of surgical cavities of the human body. Currently they play a fundamental role in solving one of the most serious and complex problems in surgery: the control of sepsis associated with prosthetic implants. In this case, PMMA cements are used temporarily for local drug administration, guaranteeing high antimicrobial activity *in situ*. This work focused on the development of new formulations of cements with different doses (2, 4 and 8 g/per 40 g package) of a mixture of Ciprofloxacin/Meropenem. Their *in vitro* release kinetics were evaluated by UV-Vis (277, 297nm respectively) by 30 days. Its antimicrobial efficacy was also evaluated through the adaptation of the Kirby-Bauer method against ATCC strains (Gram-positive and Gram-negative) as well as strains of clinical isolates at different periods. The results obtained indicated that with the increase in the initial dose, the final amount of drug increases from 23-35% and the rate of release increases. However, regardless of the initial dose, the antibacterial effect is similar for extracts taken at 24 hours, but at longer times: higher initial dose of drug, greater antibacterial effect. The Ciprofloxacin/Meropenem combination demonstrated high effectiveness for all types of strains studied individually and against a pool of strains.

Support: Center of Biomaterials, University of Havana, Cuba and CUCEI, University of Guadalajara, Mexico

¹ University of Havana; §Present address: Universitat Internacional de Catalunya,
² University of Guadalajara

Simulação da torção em filmes biocompatíveis de hidroxiapatita em titânio

Nícolas Lara^{1*}, Maria Inês Basso Bernardi¹.

*nicolaslara@usp.br

Filmes de hidroxiapatita são aplicados em implantes ortopédicos para aumentar a osteoindutividade do titânio e promover a ligação com o tecido vivo. Esses filmes estão sujeitos a solicitações mecânicas dos mais diferentes tipos, provenientes da sustentação e movimentação do corpo, o que pode levar a sua falha pela baixa resistência ou adesividade com o substrato. Para visualizar as tensões e deformações oriundas de cargas de torção, foi criado um modelo computacional de uma amostra de 25,4 × 25,4 mm de titânio comercialmente puro revestido com um filme de hidroxiapatita de 500 µm de espessura, modelados com ausência de porosidade, comportamento elástico isotrópico e ancoramento perfeitamente rígido. Foram simulados torques com intensidade de 0,025 a 0,250 N.m no eixo longitudinal da amostra. A distribuição de tensões e deformações foi calculada por um *software* de Elementos Finitos. As tensões máximas ocorreram nas superfícies superior do filme e inferior do substrato, sendo mínima na lateral fixa. As intensidades das tensões máximas variaram entre 1,2 e 12,2 MPa, crescendo de forma extremamente linear (coeficiente de dispersão $R^2 = 0,9991$) em função do torque. O espectro de tensões mostra que, para esse tipo de carregamento, a superfície do filme é a área mais crítica, portanto justifica-se o desenvolvimento de filmes de maior tenacidade, confiabilidade e menor suscetibilidade à falha.

Apoio: Fapesp; CNPq; Capes.

¹ Universidade de São Paulo

Análise da bioatividade do enxerto ósseo composto por biovidro 45S5 associado ao osso homólogo

Rauany Cristina Lopes¹, Roberto Gustavo Furlan¹, Lísias Pereira Novo², Wagner Raphael Correr³, Édison Pecoraro³, Eliane Trovatti¹

*rauanylopes@hotmail.com

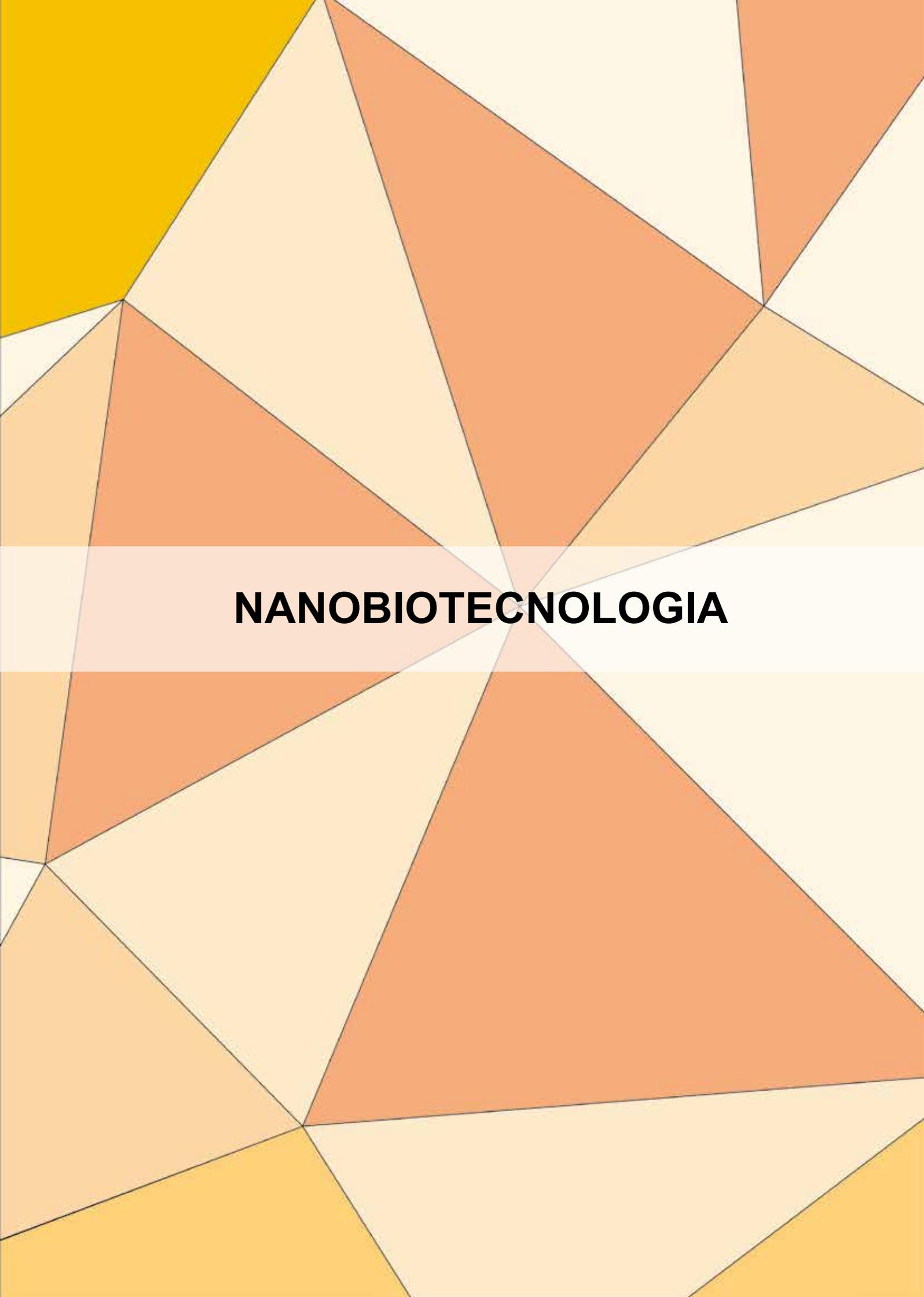
O enxerto com os ossos homólogos e xenógenos são atualmente os mais utilizados devido ao seu desempenho, porém existem desvantagens inerentes a esses materiais, que ainda não foram superadas. Com o objetivo de colaborar com o desenvolvimento de materiais com propriedades inovadoras e melhor desempenho em relação aos materiais encontrados atualmente no mercado, o objetivo deste projeto foi funcionalizar osso homólogo com biovidro e estudar suas propriedades *in vitro*. A proposta visava manter os benefícios do osso homólogo como andaime proporcionando o suporte e incluir o biovidro na tentativa de melhorar propriedades como osteoindução e tempo de degradação. O biovidro 45S5 tem sido amplamente estudado nas últimas décadas devido à sua bioatividade e aplicações promissoras na área biomédica. Os biovidros foram preparados por tratamento térmico de óxidos e silício. O método sol gel foi proposto para a preparação do biovidro 45S5 clássico (45S5), utilizando sais solúveis em água como matéria-prima. Os resultados dos testes de bioatividade *in vitro* revelaram que, após 30 dias, a massa aumentou drasticamente atingindo cerca de 30% do ganho de massa atingindo o valor de 133,6%, indicada pela deposição de cristais de hidroxiapatita na superfície dos biovidros e sua bioatividade para aplicação na área biomédica.

Apoio: Capes.

¹ Universidade de Araraquara

² Université Laval

³ Universidade do Estado de São Paulo



NANOBIOTECNOLOGIA

Genotoxicidade de células estromais mesenquimais derivadas de tecido adiposo humano (CEM-TAh) cultivadas em biorreator

Vinícius Augusto Simão^{1*}, Rafaela Choi Peng So¹, Júlia Amanda Rodrigues Fracasso², Jaci Leme³, Aldo Tonso³, João Tadeu Ribeiro Paes¹.

*mormvin@gmail.com

Para fins terapêuticos as CEM-TAh devem ser proliferadas em grande quantidade, porém isso acarreta em acúmulo de danos que diminuem sua aplicabilidade. Objetivamos então desenvolver um bioprocesso em larga escala de CEM-TAh em biorreator que concilie maior rendimento celular em menor período de tempo mantendo sua robustez. Para isso, CEM-TAh foram cultivadas em microcarregadores em um biorreator tipo tanque (1 L) com agitação (BioFlo/CelliGen 115) avaliando-se o inóculo inicial, velocidade de agitação, concentração de O₂ dissolvido e regime de renovação de meio de cultura e seus efeitos sobre a viabilidade, proliferação, parâmetros genotóxicos (ensaio cometa e teste de micronúcleos), senescência, diferenciação e caracterização imunofenotípica. O maior rendimento celular (14 ×) acompanhado de um menor período (216 h) das células em cultura no biorreator foi dado pela concentração celular inicial de 1,2 × 10⁴ células/mL com renovação de 25% do meio a cada 48 h, velocidade de agitação de 50 rpm e concentração de O₂ dissolvido de 20 até 40%. Houve uma fragmentação progressiva do DNA das CEM-TAh em cada situação experimental em função do tempo em cultura, porém isto não afetou os demais parâmetros de viabilidade, mutagenicidade, senescência, diferenciação e caracterização. O estudo estabelece um protocolo de cultivo de alto rendimento das CEM-TAh em biorreator que atesta confiabilidade e qualidade às células proliferadas em larga escala para utilizações diversas em terapia celular.

Apoio: UNESP – Faculdade de Ciências e Letras de Assis; Capes; FAPESP (Proc. 2014/03324-4).

¹ Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) – Faculdade de Ciências e Letras de Assis – Departamento de Biotecnologia, Assis, SP, Brasil;

² Universidade Paulista (UNIP) – Instituto de Ciências da Saúde, Assis, SP, Brasil;

³ Universidade de São Paulo (USP) – Escola Politécnica – Departamento de Engenharia Química, São Paulo, SP, Brasil.

Nanotubos de carbono funcionalizados para potencial aplicação biomédica

Adrian Gonçalves Fernandes de Souza¹, Jose Heriberto O. Nascimento^{1*}.

*agfset11@gmail.com

Os nanotubos de carbono de multicamadas (MWCNT) incorporados à materiais de origem proteicas podem contribuir para o surgimento de interessantes biocompósitos com grande potencial de aplicações na nanomedicina. Os MWCNT são promissores vetores de DNA em células e embriões de seres vivos. Porém, o desencadeamento do seu uso na área biomédica está relacionado à padronização de sistemas e protocolos para avaliar os potenciais impactos na saúde humana e no meio ambiente. O objetivo geral deste estudo foi avaliar o efeito da funcionalização, a citotoxicidade e a adesão celular dos nanotubos de carbono na sua forma comercial e modificados por diferentes processos em células macrófagos (J774 e RAW). Após a funcionalização os MWCNT foram caracterizados por diferentes técnicas e realizados os ensaios de citotoxicidade e a eletroanálise. Os materiais foram caracterizados via HRTEM, MEV-FEG, RAMAN, DRX e avaliação de citotoxicidade e adesão celular. Os resultados obtidos através das análises do processo de funcionalização dos MWCNT revelaram que as amostras funcionalizadas com a quitosana tende a aumentar o diâmetro do tubo devido a formação de uma monocamada polimérica em sua superfície e que os melhores resultados de oxidação foram para as amostras que passaram pelo processo de funcionalização ácida e funcionalização ácida com quitosana. Os ensaios de adesão celular nos MWCNT revelaram excelentes interações em concentrações mais elevadas para todas as amostras de nanotubos. Em conclusão, as exposições de macrófagos a baixas concentrações de MWCNT funcionalizados não causaram impacto na viabilidade celular, o que abre as possibilidades de diversos estudos para potencializar aplicações na área biológica.

Apoio: CNPq; Capes; UFRN e Universidade do Minho

¹Univeridade Federal do Rio Grande do Norte

Development of a [99mTc]Tc-PVP nanogel for controlled release of 5-FU

Adrian Alejandro Ges-Naranjo^{1*}, Herlys Viltres-Cobas ², Katy Rodríguez-López¹, Aldo Artímez-Peña¹, Yuri Aguilera-Corrales¹ y Rubén Álvarez-Brito¹.

*ages@udec.cl

In most cancer treatments, chemotherapy is currently necessary. However, clinical anticancer drugs provoke serious side effects. Nanogels can efficiently improve cancer therapy, increasing the antineoplastic concentration in tumor sites. The aim of this work is developing a pH responsive polyvinylpyrrolidone based nanogel for controlled release of 5-fluorouracil that can be labelled with 99mTc. Nanoparticles were synthesized via gamma irradiation. Its potential as anticancer drug delivery system was demonstrated theoretically and experimentally using drug-nanoparticle docking, FTIR-ATR, UV-vis, XPS, TGA, TEM and DLS techniques. *In vitro* 5-FU release tests were performed simulating gastric, colon, and intestinal conditions and the profiles were fit to empirical kinetic models. The NGs have negative surface charge, spherical morphology and diameter of 65 nm which is favorable for 5-FU entrapment. Computational simulations show a higher drug-polymer affinity at low pH, in accordance with experimental loading values (EE =17.04% and DL=83.15%). The sustained release profile responds to the change of pH from 1.2 to 7.4 increasing release rate at acidic conditions. According to gel permeation chromatography the radiolabeling efficiency of the employed methodology was 90%. This formulation could be useful for *in vivo* imaging and assess the optimization of 5-FU dosages for each patient.

Support: University of Havana, Havana Cuba and Center for Research in Applied Science and Technology Advanced, Legaria-Unit, National Polytechnic Institute, Mexico DF.

¹ University of Havana;

² National Polytechnic Institute.

Desenvolvimento de cartilha educativa envolvendo o tema lipossoma como método de ensino em nanociência e nanotecnologia

Adrielle Sacramento de Morais^{1*}, Daira Queiroz de Oliveira Alves¹, Flávia Santos Sanches¹, Narriman Maia Rosemberg¹, Wdson Santiago Pereira Dias¹, Helenita Costa Quadros¹

*adriellesmorais@hotmail.com

A pandemia do COVID-19 intensificou a busca por novas metodologias ativas de ensino e aprendizado, visto que a necessidade do isolamento social realocou as salas de aula presenciais para o modo remoto. Dessa forma, tornou-se necessário inovar o modo de divulgação de temas científicos ou conteúdos abordados em sala para facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Assim, o objetivo deste trabalho foi desenvolver uma cartilha educativa para abordar, através de linguagem acessível e de modo lúdico, os conceitos básicos sobre nanociência, nanotecnologia e lipossomas. A cartilha foi desenvolvida durante a disciplina “Nanotecnologia e Biomateriais” da Universidade Federal da Bahia. Para a construção da mesma, a plataforma CANVA foi utilizada e os tópicos a serem abordados foram divididos em: a) introdução à nanociência e nanotecnologia, b) definição e classificação dos lipossomas, c) propriedades relevantes, d) métodos de preparação, e) aplicações e f) curiosidades. Como resultado obteve-se uma cartilha educativa lúdica, com tópicos e imagens ilustrativas que permitiram o fácil entendimento dos leitores. Os temas teóricos foram intercalados com curiosidades, as quais buscaram aproximar a nanociência ao dia-a-dia, fortalecendo ainda mais a popularização do tema. Por fim, a cartilha construída facilitou o entendimento do conteúdo em ambiente virtual e proporcionou a difusão dos conhecimentos de forma didática para além dos muros da academia.

Apoio: Universidade Federal da Bahia (UFBA).

¹ Departamento de Biotecnologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia.

Síntese e caracterização de nanomaterial metal-orgânico obtido pelo método de difusão lenta

Aiany Maria Queiroz Felix^{1*}, César Augusto Souza de Andrade¹, Severino Alves Júnior².

*aiany.a@hotmail.com

Os nanomateriais vêm atraindo especial atenção devido a sua larga aplicação, resultado das propriedades significativamente diversas. Neste contexto, nanomateriais híbridos, especificamente a classe das estruturas metal-orgânicas (MOFs) ganham destaque, com propriedades físico-químicas favoráveis, como baixa toxicidade e boa biocompatibilidade, e com aplicabilidade na entrega de drogas e em dispositivos eletroquímicos. Este trabalho é resultado da síntese e caracterização realizada em um sistema metal-orgânico (ZIF-8). A síntese foi realizada por metodologia de difusão lenta em meio aquoso, utilizando soluções de nitrato de zinco [Zn(NO₂)] e 2-metilimidazol [2-Melm], misturadas e agitadas durante 15 minutos, em condição ambiente. Os resultados obtidos confirmaram que mesmo com curto período de síntese a rede cristalina foi formada e as propriedades típicas foram mantidas. A análise por difração de raios-X confirmou a cristalinidade, com ordens estruturais relativamente altas e planos de difração bem definidos, a termogravimetria corroborou a elevada estabilidade térmica, até cerca de 410°C, por microscopia eletrônica de varredura cristais dodecaédricos foram observados com tamanhos entre 240 e 280 nm. Este estudo permitiu verificar de modo preliminar que a nanoestrutura, comumente sintetizada por um método com maior tempo de reação, pode ser obtida em menor tempo, mantendo as mesmas características, sendo portanto uma metodologia menos dispendiosa e potencialmente promissora.

Apoio: Capes; UFPE; CNPq.

¹ Universidade Federal de Pernambuco – Departamento de Bioquímica;

² Universidade Federal de Pernambuco – Departamento de Química Fundamental.

Nanopartículas poliméricas associadas a fotossensibilizante e atividade *in vitro* contra linhagem não tumoral

Alan Kelbis Oliveira Lima^{1*}, Jaqueline Rodrigues da Silva¹, Emília Celma de Oliveira Lima², Karen Rapp Py-Daniel¹, Mônica Pereira Garcia¹

*kelbislima@gmail.com

A terapia fotodinâmica (TFD) é um tratamento utilizado no câncer que envolve a combinação de um fotossensibilizante com luz atuando nos tecidos tumorais. Este trabalho teve como objetivo produzir um nanossistema polimérico de PLGA com alumínio-cloro-ftalocianina (NPPFt) e testar sua eficácia antitumoral em células NIH/3T3. As NPPFt foram preparadas por emulsificação-evaporação do solvente e a caracterização foi feita através de espalhamento dinâmico de luz (DLS) e o teste de MTT [3-(4,5-dimetiltiazol-2yl)-2,5-difenil brometo de tetrazolina] foi aplicado para avaliar a viabilidade celular após exposição sem e com a aplicação de TFD (660 nm, 10 minutos, 23 J/cm²). Os resultados mostram NPPFt com diâmetro de 200,5±1,1 nm, Pdl de 0,09±0,01, potencial Zeta em torno de -28,2±1,1 mV e os ensaios citotóxicos após 15 minutos de exposição à menor concentração do nanossistema (2 µM) sem e com a aplicação da TFD mostraram viabilidade de 96% e 84% e ao aumentar a concentração para 10 µM a viabilidade diminuía a 72% e 59%, respectivamente. Após a incubação das células por quatro horas na menor concentração, a viabilidade celular foi de 86% e 88% sem e com aplicação da TFD e na maior concentração esses valores eram de 77% e 66%, respectivamente. A partir deste trabalho foi possível desenvolver um nanossistema estável com características promissoras que pode servir como alternativa ao tratamento do câncer de mama e que não mostrou considerável citotoxicidade em células não-tumorais.

Apoio: CNPq; Capes; UnB; UFG.

¹ Universidade de Brasília;

² Universidade Federal de Goiás.

Caracterização morfológica de Nanopartículas de Prata obtidas por técnicas de Coprecipitação e Reação por Combustão

Alice Sperandio Porto^{1*}, Mauro Guilherme Ferreira Bezerra¹, Luciene Batista da Silveira² e Judes Gonçalves dos Santos²

*alicesporto@hotmail.com

As nanopartículas podem ser sintetizadas utilizando uma variedade de materiais e procedimentos químicos e físicos. A técnica de coprecipitação química, assim como a de reação por combustão, destacam pela simplicidade, rapidez e controle do tamanho das partículas. Na técnica por coprecipitação, utiliza-se uma mistura de sais em ambiente aquoso seguido de precipitação de um hidróxido. A síntese por reação por combustão de pós utilizando-se a energia de micro-ondas é fundamentalmente diferente do processo convencional com relação às condições dos mecanismos de aquecimento. O presente estudo busca comparar amostras de nanopartícula de prata (Ag-NPs) obtidas por meio das duas técnicas descritas, apresentando a dimensão, a caracterização estrutural e morfológica das amostras sintetizadas. Para a obtenção das Ag-NPs, foi utilizado nitrato de prata (AgNO_3) para ambas as técnicas. A reação por combustão, foi utilizada como agente oxidante e uréia ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$) como agente redutor (combustível). Para a síntese via coprecipitação, utilizou-se NaOH como base. Foram realizadas análises por meio de microscopia eletrônica de transmissão (MET) e microscopia eletrônica de varredura (MEV). A técnica por combustão resultou em Ag-NPs de dimensão entre 10 e 40 nm, enquanto por coprecipitação, ficaram entre 30 a 60 nm. Todas as amostras obtidas, apresentaram nanopartículas com morfologia irregular. Ambos os métodos apresentaram eficácia na síntese de AgNPs em escala nanométrica.

Apoio: Instituto Federal de Rondônia (IFRO), Universidade Federal de Rondônia (UNIR) e Universidade de Brasília (UnB)

¹Instituto Federal de Rondônia

²Universidade Federal de Rondônia

Obtenção e caracterização de filmes finos nanoestruturados para potencial aplicação em materiais responsivos

Amanda Alves da Cruz¹, Francine Valenga², Maria Alice Witt³.

*amanda.alves.cruz02@gmail.com

As nanopartículas de óxido de zinco (NPs-ZnO) têm adquirido importância em pesquisas sobre nanotecnologia devido suas propriedades físico-químicas e biológicas em escala nanométrica. Para a síntese do material, destaca-se o método sol-gel, uma vez que facilita o controle do crescimento das NPs e utiliza reagentes de baixo custo. Sendo assim, é importante uma análise dos materiais sintetizados para determinar aplicações para as NPs-ZnO. Objetivou-se reparar NPs-ZnO a partir de dois diferentes precursores do metal. A suspensão das NPs-ZnO foi preparada dissolvendo-se sob agitação o sal do metal precursor em HNO₃ seguido da adição de NH₄OH até a formação das NPs, as quais foram lavadas até pH 7 e secas em mufla a 200 °C. A caracterização foi realizada por microscopia eletrônica de varredura e difratometria de raios-X para análise da morfologia e grau de pureza. A síntese das NPs-ZnO a partir do Zn(CH₂CO₂)₂ resultou no dobro de rendimento comparada às NPs com Zn(NO₃)₂, sendo obtido 0,2674 g na forma de pó. Contudo, ambas possuem estrutura cristalina tipo hexagonal (wurtzita) e grau de pureza satisfatório. As NPs-ZnO sintetizadas por meio do Zn(CH₂CO₂)₂ possuem tamanho entre 65,68 a 100,03 nm e as com Zn(NO₃)₂ de 53,76 a 104,28 nm. As NPs-ZnO sintetizadas a partir do Zn(CH₂CO₂)₂ foram definidas como sal precursor padrão, uma vez que apresentam maior rendimento e possuem as características desejadas para as possíveis aplicações.

Apoio: CNPq.

¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná;

² Departamento de Química e Engenharia Química da Pontifícia Universidade Católica do Paraná;

³ Departamento de Química da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Dimethyldioctadecylammonium bromide improves cross-reactivity of immunization with Meningococci Outer membrane vesicles

Amanda Izeli Portilho^{1,2*}, Gabriela Trzewikowski de Lima^{1,2}, Elizabeth de Gaspari^{1,2}.

*a.izeliportilho@usp.br

Outer membrane vesicles (OMV) of Meningococci present several antigens and had been used for immunization. Their main limitation is the immunodominance of Porin proteins, which limits the cross-reactivity potential. We tested the immunization of Swiss mice with OMV of Meningococci strain C:4:P1.15 complexed with the cationic lipid Dimethyldioctadecylammonium bromide in bilayer fragments (DDA-BF), aiming to verify if the immune response was improved by the adjuvant. Adult mice received 4 intranasal (IN) doses on days 1, 2, 22 and 23 (0.25µg OMV +0.1mM DDA-BF or 0.25µg OMV or 0.1mM DDA-BF), and one subcutaneous (SC) dose on day 41 (2.5µg OMV+0.1mM DDA-BF, 2.5µg OMV or 0.1mM DDA-BF). Individual sera (1:50) collected 190 days after SC dose, when mice were middle-aged, were analyzed by ELISA using heterologous B:4:P1.15 strain, its avidity index (AI) was accessed too. Immunoblotting was conducted with pooled sera (1:25) using the C:4:P1.15 and the B:4:P1.15 strain. The group OMV+DDA-BF presented higher optical densities than pre-immune sera ($p<0.05$). The mean AI of OMV+DDA-BF was 89.8% and of OMV was 79.6%, both considered high. OMV+DDA-BF group recognized antigens around 100, 46 and <30 kDa, which are related with Tbp, Porin A and Opa proteins, respectively, on C:4:P1.15 Immunoblotting, and recognized antigens on B:4:P1.15 Immunoblotting, probably Porin A and Opa. DDA-BF improved the cross-reactivity of the immune response: it increased the AI against heterologous strain and its antibodies recognized more antigens, raising the possibility of cross-reactivity with different strains.

Support: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (12/15568–0, 18/04202-0); Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (131412/2019-1); Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Código 001).

¹ Instituto Adolfo Lutz;

² Universidade de São Paulo.

Nanocompósitos à base de amido reforçados com nanofibras de celulose isoladas das cascas de fruta-de-lobo

Amanda Lélis de Souza^{1*}, Letícia Morais Costa Teixeira², Franciele Maria Pelissari²

*amandalelis247@gmail.com

Visando o uso sustentável da biodiversidade do Cerrado brasileiro, a fruta-de-lobo tem alto potencial como nova fonte vegetal para o desenvolvimento de embalagens ecologicamente corretas. Tendo em vista o aproveitamento integral da fruta-de-lobo, nanofibras de celulose (NCs) foram obtidas a partir das cascas por hidrólise ácida, utilizando diferentes concentrações de H_2SO_4 (0,1%, 1% e 10% v/v). O amido foi extraído da polpa da fruta e filmes biodegradáveis incorporados de NCs (5% p/p) como agente de reforço foram produzidos pelo método de *casting*. Os efeitos da adição das NCs sobre as propriedades dos nanocompósitos resultantes foram investigados. As NCs se apresentaram homogeneamente dispersas na matriz de amido. A presença das NCs aprimorou a estabilidade térmica dos filmes, devido às fortes interações intermoleculares promovidas entre o amido e a celulose. Em comparação ao filme controle (sem NC), os nanocompósitos foram mais resistentes mecanicamente (maior tensão na ruptura e módulo de Young), opacos e exibiram menor teor de umidade. As NCs isoladas com concentração de ácido sulfúrico de 0,1% têm potencial para serem utilizadas como agentes de reforço em filmes à base de biopolímero, uma vez que o nanocompósito adicionado dessa nanopartícula apresentou melhor resistência mecânica (tensão na ruptura = 7,5 MPa e módulo de Young = 471,6 MPa). A fruta-de-lobo provou ser uma fonte renovável interessante de nanofibras (casca) e amido (polpa) para a produção de nanocompósitos.

Apoio: Capes; UFVJM.

¹ Universidade Federal de Viçosa;

² Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Surface hydrophobicity of a pine wood treated by TiO₂ impregnation

Andrey Pereira Acosta^{1*}, Kelvin Techera Barbosa², Paula Zanatta², Rafael Beltrame², Thales Castilhos², Rafael de Avila Delucis², André Luiz Missio².

*andrey.acosta@ufrgs.br

Swelling and shrinkage are among the main detrimental wood characteristics and may restrict its use, especially in tropical countries. Contact angle measurements may bring reliable information on the surface hydrophobicity of wood, although this characteristic is dependent of anatomical properties of the wood (*c.a.* cell wall thickness, and diameter and length of tracheids). This work deals with the impregnation of titanium dioxide (TiO₂) particles and poly(dimethylsiloxane) into a pine (*Pinus elliottii*) wood and their surface hydrophobicity. Prismatic wood samples (2 × 2 × 2 cm³) were superficially treated under microwave heating at 160 °C for 5 min and their surface hydrophobicity was evaluated for contact angle using a 50 µl water droplet, which was monitored for 30 s on a DSA25 equipment (Kruss® brand), according to the sessile drop method. The TiO₂-treated pine wood retained a contact angle of 160° during the 30 s of water contact, which was higher than the same property of the untreated one (around 40°). Thus, one may conclude that the use of the contact angle is a promising technique to nanometrically assess the surface of treated wood.

Support: CAPES; CNPq.

¹ Federal University of Rio Grande do Sul

² Federal University of Pelotas

Revisão comparativa de nanopartículas baseadas em monooleato de glicerina presentes na literatura

Antonio Wanderson Vieira Gois^{1*}, Carine Silva de Santana¹, Jânio Rodrigo Jesus Santos², Angela Machado Rocha¹.

*antoniowandersongois@gmail.com

O monooleato de glicerina (MOG) é um composto biodegradável e biocompatível, configurando-se como um componente promissor de nanopartículas (NPs), pois devido às suas propriedades na fase cúbica bicontínua, consegue concentrar medicamentos nas células alvo, melhorando a eficiência da farmacoterapia e reduzindo os efeitos colaterais. A principal aplicação dessas NPs é direcionar drogas para a cóclea, órgão responsável pela audição. A pesquisa foi feita em 15/05/2021 a partir do Portal de Periódicos CAPES, por meio da busca de títulos contendo termos em inglês que remetem a MOG e NPs, para encontrar trabalhos que descrevem NPs baseadas em MOG. O presente estudo possui o objetivo de avaliar NPs a base de MOG segundo os parâmetros de tamanho, potencial Zeta e índices de polidispersividade (Pdl). Foram encontradas três publicações as quais descrevem, ao todo, 11 NPs baseadas em MOG diferentes. O método que gerou maiores diâmetros de NPs baseadas em MOG diz respeito a uma formulação de MOG em mistura etanoica, produzindo partículas de diâmetros que variam entre 212,0 e 246,0 nm, com desvio padrão (DP) médio de 1,0 nm. A mesma formulação gerou as NPs com os menores Pdl, mais homogêneos, com valores de 0,026 a 0,064 (DP = 0,016). As formulações de maiores potenciais Zeta foram de mistura de MOG com 2 a 5% de 1,2-dioleoil-3-trimetilamônio-propano. Os resultados são promissores, mas ainda são necessários desenvolvimentos de NPs que unam maiores diâmetros, melhor potencial Zeta, menor Pdl e que testem a liberação de anti-inflamatórios ou antioxidantes, para uma melhor ação farmacológica na cóclea.

Apoio: UFBA; CNPq; CAPES.

¹ Universidade Federal da Bahia;

² Fundação Oswaldo Cruz.

Utilização de lipossomas nas Ciências Veterinárias: Uma revisão sistemática

Bianca Rodrigues Acacio^{1*}, Verónica Bautista Robles¹, Bruna Sanae Moroto¹, Andressa Kanashiro Yassuda de Souza¹, Keila Oliveira Camargo Barros de Arruda¹, Felipe Rodrigues dos Santos¹, Raphael Victor Bezerra Barreto¹, Jesus Rafael Rodriguez Amado¹

*bianca.r.acacio@gmail.com

Lipossomas são vesículas esféricas microscópicas compostas por uma ou mais bicamadas fosfolipídicas concêntricas separadas por um meio aquoso. Devido às suas propriedades, os lipossomas caracterizam um promissor sistema de *delivery* de fármacos. O desenvolvimento de produtos que promovam a saúde e o bem-estar-animal domésticos, além de melhorias nas técnicas de produção de animais para consumo humano, representam um grande interesse para indústria. Assim, este trabalho teve como objetivo elucidar o uso veterinário de lipossomas, as metodologias utilizadas para sua produção e seus objetivos terapêuticos mais comuns. Foi realizada uma revisão sistemática de literatura, na base de dados *PUBMED*, empregando as palavras-chave “*animal*”, “*liposome*” e “*veterinary*”. O estudo contemplou os artigos publicados nos últimos dez anos (2011-2021) e foram encontrados 394 resultados. Foram excluídos os artigos de revisão (34) aqueles que não utilizaram lipossomas (28), os que não foram testados em animais (ensaios *in vitro*) (87) e os duplicados (2). Assim, 243 artigos seguiram para a etapa de extração de dados e a grande maioria dos animais testados foram de pequeno porte (92,47%). As metodologias mais utilizadas para a fabricação dos lipossomas foram: hidratação do filme lipídico (33,89%), utilização de kits comerciais (23,01%) e evaporação da fase reversa (6,28%). O objetivo terapêutico mais procurado para a utilização dos lipossomas foi a imunização e imunomodulação (29,71%).

Apoio: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

¹Univeridade Federal de Mato Grosso do Sul

Changes in chlorophyll a fluorescence of *Salvinia auriculata* leaves induced by nanoceria

Bruno Henrique Feitosa^{1*}, Montcharles da Silva Pontes¹, Jaqueline da Silva Santos¹, Simone Yasuda Fernandes¹, Carina Machado Rocha¹, Sandro Marcio Lima¹, Luis Humberto da Cunha Andrade¹, Etenaldo Felipe Santiago¹

*bruno_bhfc100@hotmail.com

The increase in the production of nanomaterials (NMs) has raised doubts about its residual accumulation and environmental damage. Contamination by NMs poses risks to plant species, requiring the use of methods that identify the impacts of NMs. The fluorescence image of chlorophyll a (ChIF) is a technique that monitors changes in the photosynthetic apparatus induced by pollutants. The objective was to identify changes induced by nanoparticles (NPs) of cerium oxide in leaves of *Salvinia auriculata*, by means of ChIF images. Nanoceria (NPs of CeO₂, 99.99%, 130 nm) used in this study were acquired from US-Nano (USA) in concentrations from 0 to 100 µg L⁻¹. ChIF image inductions were measured with a FluorCam F-800 (Photon Systems Instruments spol. Sr.o.) using measurement protocols for extinction analysis with actinic red light (617 nm: 600 µmols m⁻² s⁻¹) and saturation pulse (cold white 2,000 µmols m⁻² s⁻¹) after adaptation to the dark for ~ 30 min. We observed a non-inhibitory effect of the CeO₂ nanoparticles on the functioning of the PSII. Thus, F_v / F_m is not a sensitive indicator for the toxicity of nanocerics at the mentioned concentrations. However, low values of non-photochemical extinction (NPQ) were recorded in the presence of nanoceria. The study showed that exposure to nanoceriums in *S. auriculata* leaves impacted the primary non-photochemical process, associated with functional changes in the light capture complex of photosystem II induced by nanocerics.

Support: CAPES, CNPq, Fundect, UEMS

¹ Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Uso de filmes de quitosana para conservação de frutas: uma revisão sistemática

Bruno Iles^{1*}, Luciana Galdino-dos-Santos¹, Pedro Everardo Ferreira Melo¹, Wagner Moreira Pinheiro¹, Glécia Virgolino da Silva Luz¹, Marcella Lemos Brettas Carneiro¹

*iles630@gmail.com

Filmes proporcionam maior preservação a frutas regulando fatores como umidade, radiação ultra-violeta (UV) e ação de microrganismos. Entre materiais para filmes, a quitosana (QS) apresenta atividades antioxidante, fúngica e microbiana, podendo ser potencializado quando associada a nanopartículas (np). Assim, foi realizada uma revisão sistemática sobre a utilização de filmes de QS com np's para compreender efeitos da utilização de nanoestruturas em filmes de QS. Para a pesquisa, foram selecionadas bases de dados (*PubMed*, *SciELO*, *ScienceDirect*) e uso de palavras-chave em inglês (*chitosan*, *nanoparticles*, *nanostructures*, *biopolymers*) e período restrito a 2015-2021. Posteriormente, as duplicatas foram excluídas e os campos *Title*, *Abstract* e *Keywords* avaliados. Encontrou-se ao todo 186 artigos, restando 17 artigos após aplicação dos critérios de elegibilidade. Os artigos selecionados mostraram variação no tempo de preservação - 12 horas a 50 dias - quando comparado a filme convencional. Ressalta-se que a metodologia de automontagem camada por camada, apresentou um maior tempo de preservação dentre os artigos selecionados, quando comparada a metodologias como pulverização. Quando associados a np's (prata, óxido cuproso e óxido de oxinitreto), apresentaram, além de um tempo de conservação elevado, benefícios como ação antioxidante e antimicrobiana. Concluiu-se que a QS como material para filmes e combinada com np's é alternativa para preservação de frutas.

Apoio: CNPq; Capes; UnB.

¹ Universidade de Brasília

Encapsulação, liberação, determinação de polifenóis e atividade antioxidante de extrato de flor de *Moringa oleifera*

Caíque Luciano Sousa de Oliveira^{1*}, Regildo Márcio Gonçalves da Silva¹, Celia Cristina Malaguti Figueiredo².

*caique_luc@hotmail.com

Moringa oleifera Lam. exibe diversas funções nutracêuticas e farmacológicas. O objetivo do estudo foi avaliar a atividade antioxidante e estabilidade de microcápsulas obtidas de extratos de flores de *M. oleifera*. Foram realizados a determinação de polifenóis e flavonoides totais no extrato hidroalcoólico da flor de *M. oleifera* antes da encapsulação e após a liberação das microcápsulas. A atividade antioxidante foi determinada pelo teste do DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl). O extrato hidroalcoólico da flor apresentou maiores teores na concentração de 10000 µg/mL, com 644,1 µg/EAg de fenóis e 610,2 µg/ERu de flavonoides totais. O extrato encapsulado após liberação, apresentou maiores teores em 1g de extrato diluída em 5g de maltodextrina DE20 com 247,4 µg/EAg de fenóis totais e 263,2 µg/ERu de flavonoides totais. A maior atividade antioxidante foi obtida na concentração 7000 µg/mL (83,57%) do extrato hidroalcoólico não encapsulado. O extrato encapsulado após liberação apresentou maior atividade antioxidante em 1g de extrato diluído em 5g de maltodextrina (75,43%). A eficiência de encapsulação e liberação, avaliada pela atividade antioxidante mostrou-se acima de 50%, excluindo somente o extrato na concentração de 0,5g de extrato diluída em 20g de maltodextrina que apresentou eficiência de 39,62%. O extrato da flor de *M. oleifera* apresenta polifenóis e flavonoides, e atividade antioxidante pelos testes descritos acima, sendo passível de ser encapsulado com maltodextrina.

Apoio: PIBIT/UNESP/CNPq

¹ UNESP-Faculdade de Ciências e Letras de Assis, Assis-SP

² UNESP-Instituto de Química, Araraquara-SP

Diferentes tipos de nanomateriais para veiculação de ácidos nucleicos: Uma revisão

Camila Cruz Freitas^{1*}, Luciano Paulino Silva²

*camilacruzfreitas@gmail.com

Aplicando-se a nanotecnologia, pode-se produzir formulações de nanopartículas variadas, que permitem a veiculação de uma ampla gama de biomoléculas. Ácidos nucleicos são moléculas altamente especializadas no armazenamento, transmissão e no uso da informação genética. Nesse contexto, têm-se desenvolvido diferentes tipos de nanomateriais para veiculação das macromoléculas em organismos vivos, visando controle de patógenos, pragas e inibir funções gênicas de interesse em sítio-específico. O presente trabalho de revisão tem por objetivo abordar diversos tipos de nanomateriais utilizados como agentes veiculadores de ácidos nucleicos. Foi adotada uma metodologia baseada em pesquisas de literatura científica, sendo que foram utilizadas palavras-chaves, como nanomateriais, *nanomaterials*, biomateriais, *biomaterials*, nanopartículas, *nanoparticles*, entrega de ácidos nucleicos, *nucleic acid delivery*, nas seguintes plataformas de buscas científicas Scielo, Google Acadêmico. Ao total foram compilados para revisão 40 artigos com abordagens sobre veiculação de ácidos nucleicos por diferentes tipos de nanomateriais engenheirados, sendo que dentre os artigos foram encontrados como potenciais vetores de entrega de ácidos nucleicos principalmente as nanopartículas metálicas, híbridas, de sílica, niossomas, polímeros, lipossomas, quitosana, nanoestruturas de DNA, dentre outras. Esses sistemas mostraram-se como estratégias promissoras para aplicações biomédicas, na agricultura e em outros setores.

Apoio: CNPq; Embrapa.

¹ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

² Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

Desenvolvimento de cartilha educativa sobre biomateriais metálicos como método ativo de ensino e divulgação científica

Camila Miranda Magalhães^{1*}, Caroline Guimarães de Alcântara¹, Jamile de Almeida Santos¹, Jônatas dos Santos Silva¹, Helenita Costa Quadros¹.

*camila.miranda09@hotmail.com

Os conhecimentos acerca da nanotecnologia e biomateriais são comumente restritos ao meio acadêmico, sendo pouco difundidos à sociedade. Dessa forma, observa-se a necessidade de construir materiais didáticos e de fácil entendimento a fim de proporcionar a disseminação da nanociência, nanotecnologia e os biomateriais. Neste contexto, os biomateriais metálicos de titânio são amplamente utilizados em aplicações nanotecnológicas devido às suas propriedades e elevada biocompatibilidade. Assim, o objetivo deste trabalho foi elaborar uma cartilha educativa para ensino e divulgação da nanotecnologia e biomateriais, com ênfase nos biomateriais metálicos de titânio, de modo claro e lúdico para estudantes de ensino médio e superior. A cartilha educativa foi elaborada utilizando livros e artigos científicos, e sua montagem foi realizada por meio da plataforma de design gráfico Canva. Os conteúdos abordados dirigidos ao ensino e divulgação científica foram: a) introdução à nanociência e nanotecnologia, b) nanoescala e dimensão nanométrica, c) curiosidades acerca da nanoescala; d) biomateriais, e) biomateriais metálicos e f) biomateriais de titânio e suas aplicações. A cartilha foi composta por figuras e esquemas, os quais tornaram-na mais didática e lúdica, aproximando os conteúdos aos leitores. Portanto, a idealização da cartilha proporcionou a possibilidade de difusão dos conhecimentos de modo didático e possibilitou uma melhor compreensão dos conteúdos pelos leitores.

Apoio: Universidade Federal da Bahia (UFBA).

¹ Universidade Federal da Bahia.

Avaliação antifúngica *in vitro* de nanocápsulas contendo óleo essencial de *Eucalyptus staigeriana* contra *Botrytis cinerea*

Carine Pedrotti^{1*}, Valéria Weiss Angeli¹, Joséli Schwambach¹.

*carine_pedrotti@yahoo.com.br

Óleos essenciais (OEs) têm sido utilizados no manejo de doenças fúngicas em plantas devido às suas propriedades fungicidas naturais. A nanoencapsulação de OEs pode ser utilizada para aumentar sua estabilidade e biodisponibilidade, potencializando seu efeito. Neste estudo objetivou-se avaliar *in vitro* a ação fungicida de nanocápsulas (NCs) contendo OE de *Eucalyptus staigeriana* sobre o crescimento micelial (CM) de *Botrytis cinerea*. NCs foram preparadas pelo método de deposição interfacial e caracterizadas quanto ao tamanho de partícula (257,39 nm), potencial zeta (-22,90 mV), pH (5,30), morfologia (esférica) e eficiência de encapsulamento (93,99%). Utilizou-se OE de *E. staigeriana* contendo citral como composto majoritário. *B. cinerea* foi isolado de uvas. No teste de CM, meio de cultura BDA foi vertido em placas de Petri e sobre este foram espalhados 500 µL de NCs e de OE nas concentrações de 10 e 5 mg/mL, onde inoculou-se um disco de micélio de *B. cinerea*. Avaliou-se o CM no 3º, 5º, 7º e 10º dias pela medida do diâmetro da colônia. Na concentração de 10 mg/mL as NCs inibiram completamente o CM (ação fungicida) e na concentração de 5 mg/mL houve inibição de 58% comparado ao controle até o 7º dia. O OE apresentou redução de 65% e 50% do CM nas concentrações de 10 e 5 mg/mL, respectivamente, até o 7º dia. Os resultados do presente estudo demonstram que as NCs são mais eficazes que o OE e, portanto, podem ser utilizadas como alternativa no controle de *B. cinerea* em videiras.

Apoio: UCS; Capes

¹ Universidade de Caxias do Sul;

Dextran sulfate/pramlintide complexes stabilized around nanoemulsion droplets: an application for nasal administration

Carine Zuglianello^{1*}, Nicolas Gabriel Martins Silva¹, Elenara Lemos-Senna¹.

*carine.zuglianello@gmail.com

The increasing proposal of biomolecules as drugs has demanded the development of non-invasive dosage forms to deliver them. The nasal route has shown a great potential to deliver biomolecule drugs due to the relatively high permeability and low enzymatic activity of the nasal mucosa, besides offering a direct route to the brain. Pramlintide (Pram) is a peptide drug approved for the treatment of diabetes, which has shown neuroprotective activity. Here, we describe the development of a new nanocarrier system based on the complexation of Pram with dextran sulfate and the stabilization of the complex on the surface of the droplets of a nanoemulsion intended for nasal delivery. The polyelectrolyte complex-coated nanoemulsion (PEC-NE) was characterized according to its physicochemical and loading properties. The colloidal stability was assessed after incubation of the particles in simulated nasal fluid (SNF). *In vitro* nasal permeation studies were carried out using Franz cells, swine nasal mucosa as membrane, and SNF as acceptor medium. PEC-NE showed a size of 132.6 ± 11.0 nm, Zeta potential of -40.7 ± 1.35 mV, and Pram association efficiency of $89.6 \pm 2.97\%$. No changes in the particle size were observed after incubation of the PEC-NE in SNF at 37 °C, while Zeta potential decreased due to the shielding effect. The PEC-NE provided a sustained permeation profile of the drug across the nasal mucosa, which may be related to the improved stability of Pram in physiological conditions.

Support: INCT-NANOFARMA (supported by FAPESP), CAPES, CNPq.

¹ Federal University of Santa Catarina.

Nanoeducação inclusiva para surdos no Brasil

Carlos Alberto da Silva Júnior^{1,2*}

*c262831@dac.unicamp.br

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência estabelece que qualquer pessoa surda possa se matricular em escolas regulares. No Brasil, existiam 21.987 surdos matriculados na educação básica, de acordo com o Censo de Escolar de 2016. Neste contexto, pergunta-se: como tem se desenvolvido a nanoeducação inclusiva na educação básica para surdos no Brasil? Haveria na literatura propostas de estratégias inclusivas? Assim, o objetivo desta pesquisa foi apresentar uma revisão da literatura nacional em resposta a tais indagações. Metodologicamente a seleção documental, de caráter qualitativo, foi realizada em obras publicadas entre 1991 e abril de 2021, coletadas através das bases de dados *Web of Science*, *SciELO*, *Science Direct* e *Google Acadêmico*. Infelizmente, apenas um trabalho foi encontrado, o qual apresentou experimentos inclusivos e que fizessem apelo ao aspecto visual para facilitar o processo ensino-aprendizagem de surdos. É sabido que a nanoeducação tem se destacado em diversas áreas científicas e tecnológicas e a integração desta temática na educação possibilita o desenvolvimento de abordagens interdisciplinares. Todavia o Brasil ainda precisa repensar suas propostas metodológicas para a nanoeducação inclusiva. Concluiu-se que a abordagem inclusiva de nanoeducação para surdos é escassa no Brasil. Sendo assim, faz-se necessário o desenvolvimento de ações políticas voltadas ao processo educacional nas áreas de nanociência numa perspectiva inclusiva.

Apoio: Capes.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba;

² Universidade Estadual de Campinas.

Prevenção sistêmica contra *Salmonella* usando micropartículas contendo o peptídeo Ctx(Ile²¹)-Ha em poedeiras

Cesar Augusto Roque-Borda^{1*}, Mauro de Mesquita Souza Saraiva¹, Daniel F. M. Monte¹, Lucas Bocchini Rodrigues Alves¹, Adriana Maria de Almeida¹, Taísa Santiago Ferreira¹, Túlio Spina de Lima¹, Valdinete Pereira Benevides¹, Julia Memrava Cabrera¹, Sunil Claire², Andréia Bagliotti Meneguini¹, Marlus Chorilli¹, Angelo Berchieri Junior¹, Eduardo Festozo Vicente¹

*cesar.roque@unesp.br

Os peptídeos antimicrobianos (PAMs) são moléculas promissoras devido ao potencial efeito frente a bactérias virulentas. No entanto, a instabilidade destas moléculas poderia afetar o nível de atuação destas, principalmente quando são administrados por via oral, já que o trato gástrico (pH ácido) hidrolisaria e desnaturaria os PAMs. Assim, alternativas de proteção destas moléculas, como a microencapsulação, são ótimas possibilidades para a obtenção de novos fármacos e aditivos antimicrobianos, permitindo eficiência na sua atuação terapêutica. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi desenvolver micropartículas revestidas a base de acetato/succinato de hipromelose contendo com o PAM Ctx(Ile²¹)-Ha com a finalidade de prevenir a proliferação de *Salmonella enteritidis* nos monogástricos. O modelo animal utilizado foram aves poedeiras, desafiadas com *S. enteritidis* resistente a antibióticos convencionais. O tratamento durou 21 dias, adicionando 2.5 e 5 mg de Ctx(Ile²¹)-Ha em micropartículas (alginato 2% por gelificação iônica) revestidas (acetato/succinato de hipromelose por leite fluidizado) misturadas por kg de ração. Foram feitas análises microbiológicas de contagem bacteriana em fígado, baço e ceco. Como resultados, foram obtidas contagens de carga bacteriana com valores de ~0 unidades formadoras de colônias (UFC) no fígado ($p < 0.05$), assim como uma diminuição moderada de UFC no baço e leve no intestino. Conclui-se que a atividade antimicrobiana e o efeito promissor das micropartículas revestidas carregadas com o PAM Ctx(Ile²¹)-Ha possuem um grande potencial como um produto inovador, alternativo, natural e tecnológico no setor agropecuário.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

¹ Universidade Estadual Paulista

² The University of Birmingham.

A informação nanotecnológica para a sustentabilidade da indústria 4.0

Daniela Pellin^{1*}

*dpellin@unisinós.br

O contexto de desenvolvimento socioeconômico e de inovação da Indústria 4.0, cujo protagonismo pertence às nanotecnologias aplicadas, sobretudo, em insumos produtivos, se afina com a pretensão dos arts. 218 e 219, da Constituição Federal (CF), mas, não podem ser destacados deste sistema constitucional elementares que devem compor a galeria de artefatos nanotecnológicos da Indústria 4.0, dentre elas, o direito/dever de informar a respeito do risco do desenvolvimento com a linguagem que é peculiar compreendê-lo. Isso não é fácil dada a linguagem nanotécnica e o distanciamento que há entre os subsistemas, inviabilizando a interdependência comunicacional de sentidos impactando no dever jurídico e no custo-benefício. Por isso, o objetivo da pesquisa é demonstrar que a linguagem acessível e a interdependência realizam a sustentabilidade informacional que comunica o sentido da nanotecnologia. Os achados de pesquisa apontam que a informação que comunica pode impactar no dever de indenizar estabelecido nos artigos 186 e §único do 927, do Código Civil (CC) em caso de dano e que os custos indenizatórios possam ser compartilhados entre autor e vítima, nos termos do art. 945, do CC. Nesse sentido, a hipótese aponta que a tomada de decisão organizacional orientada à sustentabilidade informacional deve ser acoplada ao sistema da Indústria 4.0. A metodologia comporta abordagem sistêmica e usa técnicas de pesquisa de coleta e mapeamento de dados e revisão bibliográfica.

Apoio: CNPq; UNISINOS.

¹ Univeridade do Vale do Rio dos Sinos.

Nanopartículas poliméricas carregadas com carvedilol

Daniele Cavalcante Gomes¹, Alaine Maria dos Santos-Silva¹, Jefferson Wesly Silva Freire¹, Arnóbio Antônio da Silva-Júnior^{1*}

*arnobiosilva@gmail.com

Um grande desafio associado à administração oral de medicamentos anti-hipertensivos é sua baixa solubilidade em água e baixa biodisponibilidade oral. O carvedilol, beta-bloqueador, é uma droga hidrofóbica que exibe efeito terapêutico limitado. O objetivo desse trabalho é desenvolver um sistema alternativo de entrega capaz de melhorar a eficácia terapêutica do carvedilol, bem como para minimizar os efeitos colaterais. Um estudo foi realizado para estabelecer os parâmetros de obtenção das nanopartículas pelo método de nanoprecipitação. O polímero utilizado foi o eudragit®, o surfactante foi álcool polivinílico 0,25% e o carvedilol, o fármaco base do estudo. Os parâmetros de formulação foram monitorados quanto às propriedades físico-químicas das nanopartícula, como o diâmetro hidrodinâmico, potencial zeta e a eficiência de encapsulação. Ex-celentes resultados foram obtidos para a concentração do fármaco de 10% p/p. As nanopartículas apresentaram estabilidade e uniformidade no tamanho de partícula, em torno de $114,3 \pm 0,84$ nm, com potencial zeta positivo ($+28,9 \text{ mV} \pm 0,46$) e eficiência de encapsulação de $95,36\% \pm 0,01$. Outros testes foram realizados (Microscopia de força atômica, Espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier e liofilização), onde foi possível observar a morfologia das nanopartículas, circulares e de superfície lisa e estabilidade ideal ao longo de um período de sete semanas. Assim, o presente trabalho aborda de forma sistemática, o desenvolvimento de um sistema nanotecnológico com potencial inovador para o aumento da eficácia do carvedilol.

Apoio: CNPq; Capes.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Termografia infravermelha de imagem na análise da absorção de nanocosméticos em procedimentos estéticos: estudo de caso

Danielle Ventura^{1*}, Alessandra Baptista², Amanda Farage Frade-Barros².

*dbs.ventura@hotmail.com

A termografia infravermelha (IRT) é uma ferramenta não invasiva para medir a temperatura de radiação da superfície corporal. A IRT mede a radiação infravermelha que emana em forma de energia de todos os seres vivos e as converte em forma de temperatura, um parâmetro de influência na fisiologia humana e comparativa dos fenômenos, desde termogênese, ajustes do fluxo sanguíneo periférico, resfriamento evaporativo e na produção metabólica de calor. O objetivo desse estudo de caso é determinar o potencial e aplicabilidade da IRT no contexto de medições dinâmicas da absorção de nanocosméticos utilizados em procedimentos estéticos. O estudo foi realizado na coxa direita em uma voluntária, sexo feminino, 44 anos em três disparos de 0,03 ml por ponto de ác. hialurônico em veículo estéril (Biometik Indústria e Comércio de Cosméticos Ltda – SC – Brasil) e aplicado com a caneta de injeção de medicamento de mesoterapia por pressão (Mesodoctor® - Guangzhou Linuo Beauty Electronic Technology CO - ANVISA n. 81569129001) e coletadas as imagens térmicas imediatamente após a aplicação e a cada 5 min após disparo através da câmera termográfica (FLIR ONE®) em temperatura ambiente ($\pm 27^{\circ}\text{C}$). A partir dos resultados foi possível observar a interferência térmica seletiva nos tecidos durante o processo de absorção cosmética e geram informações científicas relevantes já que a IRT vem sendo utilizada amplamente durante procedimentos estéticos, mas ainda com poucos estudos e achados comparativos.

Apoio: Departamento de Pós-Graduação de Bioengenharia – Universidade Brasil.

¹ Centro Universitário São José do Rio Preto - UNIRP

² Universidade Brasil - UB

Nanopartículas na veiculação de fármacos no tratamento experimental da Doença de Chagas: uma revisão da literatura

Davi Araújo Aragão^{1*}, Bruna Ribeiro Duque¹, Emanuel Paula Magalhães¹, Alice Maria Costa Martins¹, Tiago Lima Sampaio¹, Ramon Róseo Paula Pessoa Bezerra de Menezes¹.

*daviaaragao@alu.ufc.br

A doença de Chagas (DC), causada pelo *Trypanosoma cruzi*, tem o benznidazol (BZ) como único fármaco, porém este é dotado de baixas segurança e eficácia na fase crônica da doença. Assim, nanopartículas vêm sendo empregadas para melhorar a veiculação e as propriedades farmacológicas do BZ, mesmo ainda em modelos experimentais. Assim, o presente trabalho objetiva reunir informações acerca do uso de nanopartículas como veiculadoras de fármacos em modelos experimentais de DC. Foram utilizadas as palavras-chave: *nanoparticles* e *Chagas' disease* no PUBMED, buscando trabalhos dos últimos 5 anos que tratavam de estudos experimentais, cujo texto completo estava disponível gratuitamente, resultando em 7 de 40 trabalhos. Observou-se que o uso de nanopartículas, como as de CaCO_3 , e de polímeros convencionais e de longa circulação aumentaram consideravelmente a eficácia, não só do tratamento com o BZ, mas também de outras substâncias sabidamente tripanocidas, como o lyncopholido (LYC), possibilitando inclusive a liberação do ativo apenas no local de ação. Além disso, as nanocápsulas mostram-se excelentes em aumentar a seletividade das substâncias pelas três formas biológicas do parasito, inclusive em modelos crônicos de DC, para valores próximos àqueles preconizados pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Desse modo, conclui-se que o uso de nanocápsulas é bastante promissor no aumento da atividade biológica e segurança de novas moléculas, assim como das já existentes, no contexto da DC.

Apoio: Universidade Federal do Ceará (UFC).

¹ Universidade Federal do Ceará

Preparo e caracterização de nanopartículas de ouro associadas à nanocarreadores lipídicos para fotohipertermia

Débora Ribeiro Antunes*, Alex Otávio Sanches¹, Thiago Massaiti Kuboyama Kubota¹, João Carlos Silos Moraes¹, Renato Grillo¹.

*debora.antunes@unesp.br

A nanotecnologia vem expandindo na medicina, indo desde o desenvolvimento de sistemas carreadores híbridos de bioativos no tratamento de doenças, até o seu diagnóstico. Assim, carreadores biodegradáveis associados à agentes fototérmicos, como nanopartículas de ouro, podem auxiliar na liberação de ativos. Neste trabalho, carreadores lipídios nanoestruturados (CLNs) contendo nanopartículas de ouro de brometo de cetiltrimetilamônio (CLN_Au@CTAB) foram preparados, com o objetivo de desenvolver nanocarreador de liberação modificada de ativo por estímulo luminoso. Os CLNs foram desenvolvidos pela técnica de emulsificação/evaporação de solvente e, diversos métodos físico-químicos foram empregados para a caracterização. O espalhamento dinâmico de luz (DLS), a análise de rastreamento de nanopartículas (NTA) e a microscopia eletrônica de varredura (MEV) mostraram uma distribuição de tamanho monomodal de 200 nm e boa estabilidade coloidal. Os valores de potencial zeta foram de 15 mV, com uma concentração de CLNs da ordem de 10^{13} nanopartículas/mL. A espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), a difração de raios X (DRX) indicaram interações entre nanopartículas de ouro com os CLNs. Formulações expostas à um laser verde (Sapphire) apresentaram aquecimento em função do tempo, sendo o efeito térmico dependente da concentração de nanopartículas de ouro. Esses resultados são promissores como um sistema de liberação de ativos visando a aplicação em fotohipertermia.

Apoio: FAPESP; CNPq; CAPES

¹ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Evaluation of surface properties, structure, and Young's modulus of hBN nanoparticle reinforced PAN nanofibers

Dzana Katana^{1*}, Ali M. Bentaleb²

*dzanakatana@hotmail.com

Electrospinning is the most common technique used to produce polymeric nanofibers due to fabrication ease and feasibility. Polyacrylonitrile (PAN) nanofibers are known to have limited applications in biomedical engineering due to their mechanical properties, thus fillers are required for enhancement. Hexagonal boron nitride (hBN) nanoparticles demonstrated great versatility for specific applications *in vivo*. This study aimed to investigate the morphological/mechanical properties of individual PAN and PAN/hBN nanofibers. Then, 8 wt% PAN and 8 wt% PAN based electrospinning solutions with 5% hBN as a nanofiller were prepared for fabrication. Scanning electron microscope (SEM) was used to study morphology, diameter, and structure of PAN and PAN/hBN blended nanofibers, while atomic force microscopy (AFM) was used to calculate the transversal Young's modulus. SEM showed uniform and smooth surface with the diameter between 320-550 nm for 8 wt% PAN and 280-400 nm for PAN/hBN nanofibers. AFM analysis showed that PAN nanofibers ranging from 320 to 550 nm have a mean Young's modulus of 1.23 GPa. An increase in Young's modulus in individual PAN/hBN nanofibers is reported with the value ranging from 1.57 to 2.57 GPa, indicating an increase in the stiffness due to presence of hBN filler. Comparative SEM and AFM analysis of PAN and PAN/hBN nanofibers showed no significant change in morphology/structure, but fillers decreased nanofiber diameter. AFM analysis showed an increase in Young's modulus in PAN/hBN nanofibers. This study demonstrated that nanofibers diameter differed between PAN and hBN reinforced nanofibers. Increased Young's modulus indicates to improved mechanical properties of PAN nanofibers in the presence of hBN filler.

Support: Istanbul University Cerrahpasa; Bilkent University

¹ Istanbul University Cerrahpasa;

² College of Medical Technology Yefren; Istanbul University Cerrahpasa.

Análise de viabilidade celular em célula-tronco humana em resposta a nanotubos de carbono multicamadas funcionalizados

Eduarda Rocha de Oliveira^{1*}, Davi Glanzmann¹; Leonara Fayer¹, Rafaella de Souza Salomão Zanette², Elyabe Monteiro de Matos¹, Luiz Orlando Ladeira³, Humberto de Mello Brandão², Michele Munk¹

*eduardardoliveira@gmail.com

Nanotubos de carbono multicamadas (MWCNT), por terem uma de suas dimensões na escala nanométrica, possuem propriedades como resistência mecânica, condução térmica e elétrica, grande superfície de contato, peso ultraleve, atividade antimicrobiana e biomimetizam estruturas da matriz extracelular. Estas características indicam relevância para aplicação em biomedicina regenerativa e bioengenharia de tecidos. Contudo, tais propriedades podem vir acompanhadas de alta reatividade devido à nanoescala e por isso, estudos para avaliação de possíveis efeitos de MWCNT em células humanas são necessários para aplicações seguras deste nanomaterial. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de MWCNT carboxilados (MWCNT-COOH) em células-tronco mesenquimais de polpa dentária humana (MSC). As MSCs foram expostas à 0; 0,1; 1; 10; 50; 100 µg/mL de MWCNT-COOH por um período de 24 h para avaliação da morfologia celular por microscopia de luz e viabilidade celular por Citometria de Fluxo. A análise estatística foi feita por ANOVA e post hoc (Tukey) e $p < 0,05$ considerado significativo. A análise de microscopia de luz permitiu identificar uma redução da área de adesão celular nas duas maiores concentrações ($p < 0,05$) e a citometria de fluxo não mostrou diminuição da viabilidade das células em comparação ao grupo controle ($p > 0,05$). Assim, de acordo com as condições testadas, a exposição *in vitro* aos MWCNT-COOH, apesar de reduzir a área celular em alguns grupos, não altera a viabilidade das MSCs.

Apoio: CAPES, FAPEMIG, CNPq, Agronano, Rede Mineira de Pesquisa e Inovação para Bioengenharia de Nanossistemas (RED-00282-16), EMBRAPA Gado de Leite, PPGCBIO-UFJF, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da UFJF.

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora;

² Embrapa Gado de Leite;

³ Universidade Federal de Minas Gerais.

Análise de patentes de óleos comestíveis microencapsulados

Fabiane do Espírito Santo de Jesus^{1*}, Vanessa de Lima Silva¹, Tayane de Jesus Freitas¹, Itaciara Larroza Nunes², Deborah Murowaniecki Otero¹, Camila Duarte Ferreira Ribeiro¹

*fabianej@ufba.br

A microencapsulação é uma técnica que possibilita a preservação de compostos bioativos de óleos comestíveis e facilita a incorporação destes em alimentos. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar os documentos de patentes (DP) relacionados aos óleos microencapsulados comestíveis. A pesquisa foi realizada em maio de 2020 nas bases patentárias *Espacenet* e Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), com os descritores “microencap* and oil* and A23” e “microencap* and óleo* and alimento*” respectivamente, sendo analisadas à distribuição anual de patentes, depositantes e inventores, área de aplicação, técnicas de microencapsulamento, óleo microencapsulado e material de parede utilizado. O depósito de patentes nesse campo iniciou em 1999, atingindo 36 DP no *Espacenet* em 2015, e 3 DP no INPI em 2018. Uma empresa chinesa liderou o *ranking* dos depositantes com 23 DP e um inventor de origem asiática aparece em ênfase com 26 registros. A maioria dos documentos de patentes se referiu ao código A23 que diz respeito a alimentos e seu preparo ou tratamento, com 50 DP, assim predominando na área de aplicação a indústria alimentícia, com prevalência da técnica de *spray drying* (28%) e óleo de peixe (40%) como encapsulado e o amido modificado e a maltodextrina ambos com 3 DP como encapsulantes. Portanto, a microencapsulação de óleos comestíveis é crescente e a aplicação dessa tecnologia em alimentos pode representar benefícios, sobretudo, para a indústria de alimentos.

Agradecimentos: UFBA; UFSC; CNPq; CAPES.

¹ Universidade Federal da Bahia

² Universidade Federal de Santa Catarina

Potencial antimicrobiano de carvacrol encapsulado em nanocápsulas de chia visando a inibição de *Salmonella enterica*

Fabíola Ayres Cacciatore^{1*}, Caroline Marques Maders da Silva¹, Bibiana Alexandre¹, Patrícia da Silva Malheiros¹.

*cacciatore@ufrgs.br

Para produzir alimentos seguros são utilizados aditivos sintéticos pelas indústrias, porém, há uma demanda crescente por alimentos *clean label* (sem conservantes artificiais). Neste contexto, produziu-se uma suspensão antimicrobiana composta por nanocápsulas de chia (*Salvia hispanica* L.) contendo carvacrol (extraído de tomilho). Assim, o propósito desse estudo foi encapsular carvacrol em nanocápsulas de chia visando ao controle de *Salmonella enterica*. Encapsulou-se carvacrol em nanocápsulas de mucilagem de chia utilizando homogeneizador de alta velocidade do tipo ultraturrax e avaliou-se tamanho, potencial Zeta e eficiência de encapsulação (EE). Após, determinou-se a concentração bactericida mínima (CBM) das nanocápsulas e de carvacrol livre, contra *pool* de *Salmonella enterica* ($8 \log \text{UFC.mL}^{-1}$) segundo metodologia CLSI. A menor concentração de antimicrobiano que inativou a bactéria foi considerada CBM. As nanocápsulas contendo carvacrol apresentaram diâmetro hidrodinâmico médio de $179,0 \pm 2,3$ nm, polidispersidade de $0,17 \pm 0,02$, potencial Zeta de $-11,4 \pm 1,4$ mV e EE de $98,65 \pm 0,06\%$. A CBM para carvacrol livre foi $1,77 \pm 0,76$, mg/mL e para carvacrol encapsulado $0,42 \pm 0$ mg/mL. As nanocápsulas contendo carvacrol apresentaram tamanho adequado e uniforme, potencial Zeta negativo e alta EE. Além disso, foram mais eficientes do que carvacrol livre, necessitando menor concentração para inativar *S. enterica*, demonstrando potencial para uso em alimentos especialmente frangos, suínos e seus derivados.

Apoio: Capes; PROBIC, UFRGS.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Desenvolvimento de um biossensor colorimétrico com estruturas híbridas orgânico-inorgânicas para detecção de fenol

Felipe Pereira da Costa^{1*}, Rosana Oliveira Henriques¹, Agenor Furigo Junior¹

*pcosta.felipe@gmail.com

A imobilização enzimática a partir de estruturas híbridas orgânico-inorgânicas é um método simples e inovador de imobilização. O método dispensa o uso de suportes, reduzindo o custo referente a estes materiais, apresentando alta estabilidade e atividade catalítica. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um biossensor colorimétrico rápido e econômico para detecção de fenol, um poluente ambiental altamente tóxico mesmo em baixas concentrações, com estruturas híbridas de peroxidase (HRP) e íons de cobre ou cálcio. Em uma solução de HRP em tampão fosfato salino foram adicionados íons Cu^{2+} ou Ca^{2+} (0,8 mM). Após 72 h a 4 °C, os híbridos foram centrifugados e ressuspensos em água. Para o biossensor, 10 μL dessas suspensões foram gotejadas em uma membrana microporosa de PVDF e deixadas para secar por 12 h. Os biossensores foram testados utilizando 50 μL de uma solução de H_2O_2 , 4-aminoantipirina e fenol em diferentes concentrações, que na presença da enzima formam quinoneimina, um composto rosado. Em 1 min de reação, a mudança de coloração foi perceptível nos dois biossensores (Cu e Ca), em concentrações de fenol de 24 mM a 0,72 mM. O controle realizado com quantidade equivalente de HRP livre não detectou a presença de fenol. O biossensor com estruturas híbridas de enzima e íons metálicos mostrou-se eficaz na detecção de fenol em concentrações de até 0,72 mM em até 1 min. Além disso, apenas 2,5 mg de HRP são capazes de produzir até 200 unidades de biossensores enzimáticos.

Apoio: Capes; LCME–UFSC; UFSC.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina

Elaboração de nanossorventes magnéticos recicláveis para remoção de tolueno em água usando hipertermia magnética

Fernanda L. Rodovaho^{1*}, Gustavo Capistrano², Juliano A. Gomes³, Fernando F. Sodr ⁴, Juliano A. Chaker¹, Alex F. C. Campos⁵, Andris F. Bakuzis², Marcelo H. Sousa¹.

*nanda.rodvalho@gmail.com

Nanossorventes magnéticos são materiais que possuem aplica es ambientais, incluindo a detec o e remo o de poluentes em  gua. No trabalho, o efeito térmico causado pela intera o dos momentos magnéticos das nanop rculas com campo magnético alternado (*AMF*) – hipertermia magnética -   proposto para ilustrar a possibilidade de reciclagem do nanossorvente enquanto se realiza a remedia o de água contaminada por tolueno, um contaminante tóxico e volátil. O nanossorvente utilizado   produto da coprecipita o de nanop rculas magnéticas de cobalto e manganês funcionalizadas com polidimetilsiloxano, medindo aproximadamente 15 nm. A estrutura química e as características magnéticas do nanossorvente sintetizado foram analisadas utilizando técnicas de espectrometria de emissão óptica com plasma (ICP-OES), difrac o de Raio-X (*XRD*), microscopia eletrônica de transmissão de alta resolu o (HRTEM), espectrometria no infravermelho por transformada em *Fourier* (*FTIR*) e magnometria de amostra vibrante (*VSM*). Os experimentos demonstraram que o nanossorvente pode ser recuperado utilizando técnicas magnéticas e que o material apresenta afinidade com o tolueno em soluço aquosa, seguindo o modelo de Langmuir. Além disso, a aplica o do *AMF* resultou em aquecimento uni-forme do nanossorvente (posteriormente separado da água contaminada) e gerou a evapora o do tolueno, otimizando a reutiliza o do nanossorvente - mesmo após sete ciclos a eficiência de remo o do contaminante foi alta (83%).

Apoio: CNPq; Capes; UnB.

¹ Green Nanotechnology Group, Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília;

² Instituto de Física, Universidade Federal de Goiás;

³ Instituto de Criminalística, Polícia Civil do Distrito Federal;

⁴ Instituto de Química, Universidade de Brasília;

⁵ Faculdade de Planaltina, Universidade de Brasília.

Síntese de Nanopartículas de Ferritas de Zinco revestidas com o sumo do Limão Taiti pelo método de Sol-gel

Fernando Tenório Silva^{1*}, Robson Roney Bernardo¹.

*rnandosilva1209@gmail.com

A nanotecnologia é um dos campos da ciência que mais cresceu nos últimos anos com perspectivas de revolucionar em várias áreas. Isto impulsiona cada vez mais a sua investigação e pesquisa em laboratórios e indústrias em todo o mundo. Como, por exemplo, a sua associação à área química. Neste âmbito, emerge a necessidade de serem realizadas reações nas quais utilizam-se elementos de baixo impacto ao meio ambiente, que alcancem alta eficiência e baixo custo, pois a atividade química está drasticamente relacionada à área ambiental, na criação de resíduos industriais que causam grande impacto ao meio ambiente. Com a perspectiva de minimizar estes desafios, o trabalho em questão, desenvolveu a síntese de nanoferritas de zinco utilizando produtos naturais, tal como o sumo do limão Taiti (*Citrus lemon*). A presença do ácido cítrico (*Citrus lemon*) tem como objetivo estabilizar as nanopartículas, que foram produzidas através do emprego do método Sol-Gel utilizando nitrato de ferro e zinco. Posteriormente as amostras foram calcinadas e submetidas à caracterização no microscópio eletrônico de varredura (MEV), onde foram obtidas imagens que mostravam partículas com dimensões entre 50-70nm, e análise de Raio-X a fim de comprovar a cristalinidade. A síntese foi considerada promissora, considerando que foram formadas nanopartículas de tamanho adequado e observou-se a ação do ácido cítrico de origem natural sendo o método de baixo custo e de impacto ambiental reduzido.

Apoio: CNPq.

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro

Nanopartículas de óleo de palma bruto: Uma alternativa para substituir corantes alimentares sintéticos

Flávia Barbosa Schappo^{1*}, Camila Duarte Ferreira Ribeiro², Itaciara Larroza Nunes¹

*flavia.olibarbosa@gmail.com

O óleo de palma bruto (OPB) é rico em carotenoides, pigmentos naturais responsáveis pela sua cor atrativa. O nanoencapsulamento é uma alternativa para viabilizar sua utilização como corante natural, pois pode proteger os carotenoides da degradação sob condições usuais de processamento e armazenamento de alimentos. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi preparar e caracterizar nanopartículas de OPB (NP-OPB) utilizando um coproduto vegetal como encapsulante (farinha do albedo do maracujá) e lecitina de soja como emulsificante, e avaliar a estabilidade das suas características primárias. As NP-OPB foram produzidas por homogeneização e caracterizadas quanto à morfologia, tamanho de partícula, índice de polidispersibilidade (PDI), potencial zeta (PZ), pH, parâmetros de cor (L^* , a^* e b^*) e carotenoides totais. O tamanho, PDI, PZ, pH e cor foram avaliados quinzenalmente por 60 dias ($4 \pm 2^\circ\text{C}$). As nanopartículas apresentaram formato esférico. O tamanho, PDI e PZ iniciais foram $232,17 \pm 0,84$ nm, $0,25 \pm 0,01$ e $-43,67 \pm 3,16$ mV, respectivamente, e mantiveram-se estáveis durante o armazenamento. O pH reduziu de $5,04 \pm 0,02$ para $4,30 \pm 0,01$ e as NP-OPB retiveram 55% dos carotenoides. Os parâmetros de cor indicaram tendência ao amarelo, que reduziu ao longo do armazenamento, mas não foi perceptível visualmente ($\Delta E \leq 3,3$). Os resultados indicaram que as NP-OPB produzidas apresentam bom potencial para substituir corantes sintéticos utilizados em alimentos armazenados sob refrigeração.

Agradecimentos: UFSC; UFBA; CNPq (processo n° 423478/2016-8); CAPES; Agropalma; Cargill.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina;

² Universidade Federal da Bahia.

Utilização de biopolímeros naturais na produção de alimentos emulsionados estáveis e sustentáveis

Flávio Yukio Mendes Haratani^{1*}, Fabiano Freire Costa¹.

*flavioharatani@gmail.com

As macro, micro e nanoemulsões são misturas de líquidos imiscíveis, nas quais um líquido está disperso no outro e a distribuição e tamanho das partículas garante sua estabilidade. Na indústria de laticínios, há produtos como a manteiga, queijos, sorvetes, bebidas lácteas e outros que também são continuamente estudados em busca de qualidade e inovação. Portanto, revisando publicações nacionais e internacionais, objetivou-se analisar e ressaltar a importância do estudo das emulsões em busca da manutenção da qualidade e no desenvolvimento de novos produtos e processos. Na bibliografia consultada, avaliou-se a matéria-prima para produção de emulsões, principalmente os biopolímeros naturais como o soro lácteo, rico em proteínas e hidro-colóides extraídos de plantas alimentícias não convencionais (PANCS) como o ora-pro-nobis. As possibilidades do uso do soro lácteo associado ao extrato de ora-pro-nobis não somente para o desenvolvimento de novos produtos, que possuam propriedades físico-químicas superiores às dos produtos atuais que usam agentes sintéticos, mas também para a agregação de valor a um coproduto que no passado era largamente descartado. Então, é destacada a importância do estudo contínuo das emulsões na indústria de laticínios, principalmente as características como tamanho e distribuição das partículas, e seus efeitos, e as matérias-primas utilizadas, para que seja possível a manutenção da qualidade e das inovações da área de forma saudável e sustentável.

Apoio: Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF;

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora.

Nanoencapsulamento de N-acetilcisteína como tecnologia inovadora para a agricultura

Daiana Kotra Deda Nogueira^{1*}, Nathalia Ramalho Moreira², Carolina Maria Machado de Carvalho Andrade², Gabriel Oliveira Servilha³, Paula Maria Moreira Martins⁴, Maria Julia Festa Franzini⁴, Silvia Blumer⁴, Simone Cristina Picchi⁴

*daiana.deda@sp.senai.br

A motivação da aplicação da nanotecnologia na agricultura está associada à possibilidade de materiais biológicos apresentarem características novas que possibilitam uma vasta gama de aplicações inovadoras, além de conferir, em geral, características almejavéis de biodegradabilidade e biocompatibilidade. A N-acetilcisteína NAC é um análogo do aminoácido cisteína com propriedade antioxidante e agente mucolítico que apresenta eficiência comprovada para quebrar mucos formados de bactérias que vivem nas plantas, controlando as doenças causadas por elas sem prejudicar o meio ambiente e a saúde humana, e possibilitando uma agricultura mais sustentável. As nanoemulsões foram preparadas por meio de emulsificação A/O/A, utilizando emulsificantes lipofílicos e hidrofílicos, onde o ativo NAC permanece encapsulado no centro da formulação e é protegido pela dupla camada de óleo e água, enquanto os emulsificantes possibilitam a compatibilidade entre as substâncias. Obteve-se formulações estáveis de nanoemulsões dispersas em água, com diâmetro médio de 124,7 nm obtido por espalhamento dinâmico de luz, e potencial Zeta -36,6 mV, além também de não apresentarem separação de fases, o que indica a estabilidade das formulações. A utilização de nanoemulsões para veicular o NAC resultou em um aumento de eficiência de 70% no ensaio em plântulas, indicando a potencialidade do uso de nanocapsulas para utilização do NAC na agricultura. Os insumos utilizados na preparação das nanoemulsões são de baixo custo e os procedimentos empregados facilmente escalonáveis, e juntamente com a eficiência verificada nos ensaios, indica a viabilidade econômica por apresentar uma eficiência maior em relação ao NAC livre, o que pode resultar em uma redução do ativo aplicado ou ação prolongada do mesmo nas plantas, o que está sendo avaliado nos estudos que estão em andamento.

Apoio: SENAI; CiaCamp; FAPESP.

¹ Instituto Senai de Inovação em Materiais Avançados e Nanocompósitos

² Instituto Senai de Inovação em Biotecnologia

³ Faculdade de São Bernardo

⁴ CiaCamp – Centro de Citricultura Sylvio Moreira – Instituto Agrônomo (IAC)

Estabilização de nanopartículas de prata com quitosana tiolada para diagnóstico de Leishmaniose

Gabriela Pereira Parchen^{1*}, Hervé Hillaireau², Rilton Alves de Freitas¹

*gabrielaparchen@ufpr.br

A quitosana possui grupos químicos modificáveis que a torna responsiva às mudanças no ambiente contaminado, como o desequilíbrio redox. Além disso, essa modificação permite a interação com nanopartículas metálicas, que possuem boas propriedades óticas, sendo usadas como sondas colorimétricas. Portanto, a tiolação da quitosana (TCh) foi realizada em uma reação da quitosana com ácido 3-propanoico e o polímero foi utilizado para estabilização de nanopartículas de prata (TCh-AgNP), visando o desenvolvimento de uma partícula multifuncional que possa auxiliar tanto no diagnóstico quanto no tratamento, devido à sua estrutura responsiva ao estresse oxidativo de macrófagos contaminados por Leishmania. TCh foi caracterizada por espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), e os grupamentos SH foram quantificados por ensaio de Ellman. As nanopartículas de prata (AgNPs) foram produzidas por redução química, e a aplicação de TCh como agente estabilizador foi realizada reduzindo TCh para manter os grupos SH livres seguido da inclusão do nitrato de prata. A presença de bandas características na região de 1220 cm^{-1} e 2500 cm^{-1} referentes a ligações C-S-H e SH, indicaram a modificação da quitosana. O aumento do tamanho das TCh-AgNPs de 20 nm para 28, 39, 44 e 67 nm com TCh em diferentes concentrações e alteração do comprimento de onda de máxima absorbância indicaram a estabilização das TCh-AgNPs. Nas próximas etapas, será avaliada sua aplicação como teste diagnóstico.

Apoio: Capes

¹Universidade Federal do Paraná, Brasil

²Université Paris-Saclay, France.

Aplicação de fungos extremófilos na biossíntese de nanopartículas de prata

Gabriella Sales Calaço Roque^{1,2*}, Luiz Gustavo Ribeiro^{1,2}, Ana Olívia de Souza^{1,2}

*gabriella.roque@butantan.gov.br

A nanobiotecnologia tem grande importância no desenvolvimento de tecnologias e produtos, principalmente quando desenvolvida de forma sustentável. As nanopartículas metálicas possuem propriedades químicas, ópticas e eletrônicas únicas e têm sido amplamente estudadas para diversas aplicações. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi preparar e realizar a caracterização físico-química de nanopartículas de prata (AgNPs) biosintetizadas. Para tanto, as espécies de fungos extremófilos *Bionectria ochroleuca*, *Aspergillus tubingensis*, *Epicoccum nigrum*, *Fusarium proliferatum* e *Exserohilum rostratum* foram cultivados em ágar batata dextrose a 28 °C, e depois em caldo batata dextrose por 72 horas a 28 °C e 150 rpm. Posteriormente, a biomassa de cada espécie de fungo foi filtrada e lavada. A biomassa foi incubada com água deionizada estéril a 28 °C e 150 rpm por 72 horas (10 g/100 ml) e na sequência removida por filtração. Ao sobrenadante filtrado foi adicionado nitrato de prata até a concentração final de 1 mM. A mistura reacional foi mantida protegida da luz e as AgNPs foram caracterizadas por espectrofotometria (420 nm), espalhamento dinâmico de luz, microscopia eletrônica de transmissão. As análises mostraram AgNPs com banda de ressonância plasmônica em 440 nm, predominantemente esféricas e com tamanhos entre 40 e 80 nm. Os resultados indicam que as AgNPs apresentam características interessantes para estudos de aplicação terapêutica, que estão em andamento em nosso laboratório.

Apoio: FAPESP; Instituto Butantan.

¹ Instituto Butantan;

² Universidade de São Paulo.

Nanopartículas de ouro e laser no tratamento da lesão dermonecrótica causada pelo veneno da aranha *Loxosceles similis*

Gabriel Paulino Luiz^{1*}, Daysiane Oliveira¹, Rahisa Scussel¹, Mírian Ívens Fagundes¹, Nathalia Coral Galvani¹; Jonathann Corrêa Possato¹, Gustavo de Bem Silveira¹, Rubya Pereira Zaccaron¹, Paulo Cesar Lock Silveira¹, Ricardo Andrez Machado de Ávila¹.

*gabrielpluiz@hotmail.com

Tem-se intensificado a notoriedade da importância médica que os acidentes com animais peçonhentos representam para a saúde pública. O acidente por aranha marrom corresponde à forma mais grave de araneísmo no Brasil. A principal manifestação deste envenenamento é a lesão cutânea, a qual não possui tratamento adequado preconizado. Assim, nosso objetivo foi investigar os possíveis efeitos das nanopartículas de ouro – GNPs (propriedades anti-inflamatórias e antibacterianas, podendo diminuir o tempo de cicatrização), Prednisolona (anti-inflamatório es-teroidal) e laser (utilizado para tratamento de lesões teciduais) a fim de tratar a dermonecrose. Para esse fim, GNPs de 26 ± 4 nm foram sintetizadas pelo método de Turkevich (1951) modificado por Vechia (2020), caracterizadas e incorporadas em gel-salina (NaCl 0,9%) para utilização no tratamento dos animais. Os coelhos receberam veneno de *Loxosceles similis* via intradérmica e foram divididos em 4 grupos com diferentes tratamentos (Controle positivo somente veneno; Grupo tratado com GNPs + laser; Grupo tratado com prednisolona + laser; Grupo tratado com GNPs + Prednisolona + Laser). As atividades dermonecrótica, hemorrágica e de edema foram determinadas em escala métrica e taqueométrica nos 8 dias de tratamento. Nos resultados foi possível observar o desenvolvimento da ferida, e uma diferença nos aspectos visuais da lesão, sendo que em alguns animais, a necrose não foi formada. Em contrapartida os resultados taque-ométricos não diferiram do controle positivo em nenhum período do tratamento (As diferenças entre os grupos foram determinadas pelo uso de análise de variância de duas vias seguida por um teste de Tukey). Concluímos, então, que para uma melhor análise da eficácia dos resultados, as dosagens bioquímicas e histológicas devem ser analisadas.

Apoio: UNESCO; CNPq; Capes; UNIEDU.

Nanopartículas de núcleo lipídico contendo tacrolimus como sistema de liberação sustentada

Graziela Scheuer Gomes^{1*}, Luiza Abrahão Frank¹, Adriana Raffin Pohlmann¹ e Silvia Stanisçuaski Guterres¹

*graziela.scheuer@gmail.com

Tacrolimus (TAC), fármaco imunossupressor, é utilizado no tratamento de doenças autoimunes que acometem a pele, como a psoríase. Porém possui permeação limitada em regiões com placas hiperqueratósicas devido às suas características físico-químicas, como a alta lipofilicidade. Nanocápsulas de núcleo lipídico (NC) podem ser uma alternativa na otimização de formulações tópicas, pois são capazes de promover a permeação dos fármacos e seu depósito no estrato córneo e epiderme, sem absorção sistêmica. Assim, este trabalho teve como objetivo obter uma formulação contendo TAC incorporado a NC de PCL Mn 80 kg/mol (NC-TAC), visando propor uma nova formulação para o tratamento tópico da psoríase. NC-TAC obtida apresentou características macroscópicas homogêneas, com coloração branco azulada e aspecto leitoso, características de sistemas coloidais obtidos pelo método utilizado. Além disso apresentou perfil nanométricos ($201,3 \pm 46$ nm), monodisperso ($SPAN=1,5 \pm 0,1$) e pH ($5,5 \pm 0,06$) levemente ácido. O teor de fármaco e eficiência de encapsulação foram próximos a 100%. No experimento de liberação *in vitro* do fármaco a partir da NC o perfil de liberação do TAC correspondeu ao modelo cinético de liberação biexponencial e a uma liberação sustentada a partir da NC. A NC-TAC apresentou características farmacotécnicas e perfil de liberação adequados para a administração tópica, a fim de propor uma formulação capaz de diminuir a posologia e contornar os efeitos adversos do TAC por esta via.

Apoio: FAPERGS, CNPq; Capes; UFRGS.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Bionanotechnology applied to solar energy: green synthesis of quantum dots by fungi

Helena Rabelo Freitas^{1*}, Eustáquio Souza Dias¹, Tatiana Cardoso e Bufalo¹, Joaquim Paulo da Silva¹.

*helena.freitas@estudante.ufla.br

Fungi are able to perform the green synthesis of nanomaterials such as semiconductor quantum dots. As Brazil has one of the highest levels of solar irradiance in the world, the main purpose of this study is to explore the country's potential for generating solar energy by assembling a quantum dot sensitized solar cell prototype using CdS quantum dots synthesized by the edible fungi of the genera *Pleurotus*, *Coprinus* and *Agaricus* and the pathogenic fungus *Fusarium oxysporum*. Five disks of each edible strain were cultivated in 100mL of PDB medium and then transferred to 50mL of ultrapure water along with solutions of CdSO₄ and Na₂S. Since *Fusarium oxysporum* synthesizes nanoparticles in one step, it was transferred to ultrapure water along with a solution of CdSO₄ so the synthesis could begin. Three pieces of 4cm² FTO glasses were placed into the flasks once the syntheses started. The absorption spectra showed a broad band with maxima in $\lambda=250\text{nm}$, $\lambda=330\text{nm}$ and $\lambda=406\text{nm}$. The luminescence spectrum was measured at $\lambda_{\text{ex}}=370\text{nm}$ and $\lambda_{\text{ex}}=400\text{nm}$ and revealed excitonic bands of nanoparticles with different sizes with maxima at $\lambda=445$, $\lambda=468$ and $\lambda=500\text{nm}$. The maximum at $\lambda=520\text{nm}$ displayed the presence of CdS nanocrystals. TEM images showed that the CdS QDs had spherical shape and diameters ranging from of 3-7nm. The next steps of this study involve the use of the molecular linker technique to adsorb the CdS nanoparticles onto FTO glasses to build an eco-friendly and efficient solar cell prototype.

Support: The authors would like to acknowledge the support from UFLA, CAPES, CNPq, FAPEMIG and FINEP and also thank the Federal University of Alagoas for the characterizations.

¹ Federal University of Lavras (UFLA)

Desenvolvimento de nanopartículas poliméricas contendo mefloquina para o tratamento da malária

Helenita Costa Quadros^{1*}, Aduino Gomes Barbosa Neto², Dahara Keyse Carvalho Silva¹, Fábio Rocha Formiga¹, Diogo Rodrigo de Magalhães Moreira¹

*helenita_quadros@hotmail.com

A malária é uma doença parasitária infecciosa causada por protozoários do gênero *Plasmodium*. Cepas resistentes aos antimaláricos têm surgido em todo o mundo, sobretudo frente à cloroquina, uma 4-aminoquinolina potente contra formas evolutivas assexuadas do plasmódio. A mefloquina, por outro lado, apresenta-se eficaz frente a cepas resistentes à cloroquina. Apesar de eficaz, as doses administradas no tratamento podem elevar o risco de reações neuropsiquiátricas graves. Neste contexto, os sistemas nanoestruturados de liberação controlada podem ser empregados para contornar tal limitação. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi diminuir o número de administrações da mefloquina no tratamento da malária através do seu encapsulamento em nanopartículas poliméricas. Para isso, nanopartículas vazias (NPs vazias) e contendo mefloquina (NPs-MFQ) foram preparadas pelo método de nanoprecipitação, caracterizadas quanto ao diâmetro médio, índice de polidispersão (PDI), potencial Zeta e morfologia, e a mefloquina foi quantificada através da cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC). A citotoxicidade das NPs foram avaliadas frente à linhagem celular de macrófagos murinos J774. NPs vazias e NPs-MFQ apresentaram tamanho médio e PDI similares, enquanto que o potencial Zeta das NPs vazias foi duas vezes maior. A eficiência de encapsulação da mefloquina foi de 34%. Ambas as nanoformulações foram citocompatíveis à J774. As NPs apresentaram características físico-químicas e morfológicas adequadas e foram completamente citocompatíveis à linhagem testada.

Apoio: Instituto Gonçalo Moniz (IGM/FIOCRUZ); Universidade de Pernambuco (UPE); Instituto Aggeu Magalhães (IAM/FIOCRUZ); CNPq; CAPES; Programa Fiocruz Inova; FAPESB (Projeto APP0088/2016).

¹ Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ);

² Universidade de Pernambuco.

FIRST Workshop of Nanotechnology and Biosafety

Hilda María Rodríguez Montero^{1*}, Janet Cepero Cañas¹, Tania Herrera Rolo¹

*helgarol@infomed.sld.cu

The understanding of the behavior of matter at nanoscale and the development of nanotechnology, with new instruments and methods, will restructure current technologies in multiple economic sectors and in education. There is controversy about the risk-benefit ratio of the use of nanoparticles in humans and in the environment. Biosafety has become one of the most pressing issues facing countries today; however, this contrasts with the little work done on risk management. Due to the vertiginous advancement of nanosciences, the need to understand their risks and develop adequate prevention systems, on November 14-15, 2018 it was held the First Nanotechnology and Biosafety Workshop in Havana, organized by Instituto de Oncología y Radiobiología with the cooperation of Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear, with the aim of providing and promoting knowledge to different specialists in the safe use of working with nanoparticles. Seven lectures on topics of general knowledge, medical applications, their potential risks, the level of perception and the serious health effects that can be generated, were given to 35 participants including Clinicians, Biologists, Biochemists and Chemists. The workshop ended with a survey where the participants showed the interest, novelty and updating of the subject, the level of scientific preparation and quality of the conferences, concern was expressed about the protection of the environment, the obligatory nature of training on biosafety in risk personnel and considered the exchanges very enriching.

Support: Technology Applications and Nuclear Development Center (CEADEN), Havana, Cuba

¹National Institute of Oncology and Radiobiology (INOR).

Prospecção tecnológica sobre o uso de argilas modificadas para fins cosméticos

Humberto Denys de Almeida Silva^{1*}, Hitalo de Jesus Bezerra da Silva¹, Raiany Sena de Oliveira³, Valdeci Bosco dos Santos^{1, 2}, José Milton Elias de Matos¹

*eng.pro.humberto@gmail.com

O uso de argilas para fins terapêuticos remonta aos primórdios da civilização. As argilas mais frequentemente utilizadas nos segmentos cosméticos são as bentonitas, paligorsquitas, caulinitas e talco, e através de sua modificação química é possível agregar-lhes maior potencial tecnológico. O objetivo do presente estudo foi realizar uma prospecção científica e tecnológica sobre o uso de argilas modificadas para fins cosméticos. Para tanto, foi realizado um levantamento científico nas bases Scopus, Web of Science e Scielo, e patentário, nas bases INPI, EPO, USPTO e WIPO, fazendo uso da combinação de palavras-chave “clay and modified and cosmetic”, inseridas nos campos de título e/ou resumo, não sendo empregado nenhum critério de exclusão, de modo que todos os resultados apresentados até maio de 2021 foram considerados na busca. O levantamento nas bases de artigos reportou um total de 75 resultados, enquanto que as bases de patentes reportaram 340 resultados. Notou-se que o número de publicações sobre a temática apresenta um crescimento baixo. O maior número reportado pelas bases (Scopus, Web of Science e Scielo) é de apenas 8 registros, que ocorreu no ano de 2019. O Brasil é o país que possui o maior número de registros, contando 16 resultados reportados. Em relação às patentes o primeiro registro re-portado pelas bases consta do ano de 1966. Apesar de o Brasil liderar o ranking dos documentos científicos publicados, a liderança tecnológica está com o Japão, seguido pelos Estados Unidos e China. Conclui-se, que o tema em estudo tem recebido alguma atenção dos pesquisadores, mas, em especial, podemos observar o interesse da indústria cosmética e farmacêutica em desenvolver novas tecnologias na área. Possuindo, portanto, ainda grande potencial de crescimento.

Apoio: CAPES; UFPI.

¹Univerdade Federal do Piauí - UFPI;

²Instituto Federal do Piauí – IFPI;

³Centro Universitário Maurício de Nassau – UNINASSAU.

Nanotoxicologia de nanomateriais em diferentes biosistemas

Ian da Silva Andrade^{1*}, Gabriele Rodrigues Conceição¹, Fábio Alexandre Chinalia¹

*ian.s.andrade3@gmail.com

As propriedades morfológicas e físico-químicas obtidas com as partículas nanométricas de prata (NPs de Ag) conferem a estas uma interação especial com as células vivas. O caráter positivo dessa interação é objeto de aplicação comercial, a exemplo da ação antibacteriana, antifúngica e antivirais que as NPs de Ag podem empregar aos produtos, mas, é preciso, também, avaliar o seu potencial impacto tóxico para os seres vivos. Este trabalho de revisão tem por objetivo identificar os fatores principais que afetam a complexa relação de NPs de prata em sistemas biológicos (bactérias, camundongos, peixes e células in vitro) através de uma visão integrada, considerando parâmetros como tamanho, área de superfície e composição e capacidade de aglomeração/agregação das NPs. Foi feita a metanálise de artigos publicados entre 2015 e 2020 encontrados nas bases de dados “PubMed” e “Science Direct” utilizando palavras chaves “nanotechnology”; “nanotoxicology”; “AgNPs” e “silver nanoparticles”. Os critérios de inclusão adotados foram: i) trabalhos completos; ii) qualis (A1 a B2) /fator de impacto do periódico (>2). Vinte artigos selecionados indicam que não apenas o tamanho, mas, também, a natureza das partículas pode influenciar a taxa de crescimento de vários protistas e podem apresentar efeitos tóxicos no sistema respiratório de vários animais. Acredita-se que existe a urgência de trabalhos com maior intervalo de evidenciação e análise em sistemas fisiológicos ainda não estudados será para mensurar os riscos e preveni-los. A utilização de instrumentos de referência e estudos toxicológicos integrados entre laboratórios são substancial valor para o progresso do conhecimento e padronização envolvendo NPs de Ag. Portanto, é muito importante desenvolver um conhecimento integrado das interações dos nanomateriais nos diferentes níveis da organização biológica com o lema “das biomoléculas aos seres vivos e seus ecossistemas”.

Apoio: Universidade Federal da Bahia (UFBA); e CNPq.

¹Universidade Federal da Bahia.

Produtos naturais associados a nanossistemas na terapia antimicrobiana: uma revisão de literatura

Italo Nunes Arrais de Sousa^{1*}, Amanda Fagundes Ribeiro Pereira¹, Antonio Hugo Tomé Olímpio¹, Jéssyca Nogueira Norberto¹, Jonas Costa de França¹, Kethylen Garcia Siqueira¹, Maria Gabrielle Oliveira e Silva Linhares¹, Emanuel Paula Magalhães¹, Luzia Izabel Mesquita Moreira¹, Tiago Lima Sampaio¹

*italonunes@alu.ufc.br

A resistência bacteriana aos fármacos é um problema crescente por conta das limitadas opções terapêuticas disponíveis, sendo o emprego de produtos naturais associados a nanossistemas bastante benéfico e eficaz nesse contexto. O presente estudo objetiva descrever o uso e as vantagens de nanossistemas com produtos naturais como novos antimicrobianos. Foram selecionados artigos, exceto revisões, em inglês e português, não duplicados, publicados nos últimos 5 anos nas bases de dados PUBMED, Scopus e Embase usando os descritores: *natural products*, *antibiotic* e *nanoparticle*, obtendo-se 131 artigos, sendo 24 selecionados. Diversos extratos de espécies vegetais (provenientes de folhas) e própolis vêm sendo empregados em nanoformulações, aumentando a estabilidade da formulação, sua biodisponibilidade, e favorecendo a entrada do fármaco através da membrana celular, bem como reduzindo os efeitos dos mecanismos de resistência bacteriana, culminando em um aumento do efeito bactericida em cepas resistentes, principalmente de *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus* (*Staphylococcus aureus* resistente à metilicina). Porém, a maioria das nanopartículas, sobretudo as nanopartículas de prata, mostraram maior efetividade contra gram-negativas comparadas às gram-positivas, devido a espessa camada de peptidoglicano. Portanto, o emprego de produtos naturais em associação com nanossistemas constitui uma importante fonte de alternativas terapêuticas eficazes no combate à resistência bacteriana.

Apoio: Universidade Federal do Ceará (UFC)

¹Universidade Federal do Ceará

Estudo e comparação da AFM e voltametria cíclica para caracterização da rugosidade de um biossensor eletroquímico

Jennifer de Pontes Medrades^{1*}, Ariana de Souza Moraes dos Santos¹, Fábio de Lima Leite¹, Marystela Ferreira¹.

*jennifer.medrades@gmail.com

A rugosidade é uma importante caracterização empregada no estudo de nanomateriais. A fim de caracterizar a superfície de um biossensor eletroquímico foram comparadas as medidas de rugosidade média (R_a) e rugosidade média quadrática (RMS), obtidas pela técnica de microscopia de força atômica (AFM), e o fator de rugosidade (f_r), obtido por voltametria cíclica (VC). O biossensor foi construído em um substrato de Au modificado com o alcanotiol 11-Mua, o polieletrólito Poli(Eetilenoimina) (PEI) e nanopartículas de ouro estabilizadas com glutatona e funcionalizadas com flavina adenina dinucleotídeo (AuNP-GS-FAD). A AFM foi realizada com uma ponta FES-PA-V2 com raio de 8 nm, frequência de 75 KHz e constante de mola de 2,8 N/m. O estudo de VC foi realizado em Cloreto de potássio (KCl) 0,1 mol L⁻¹ e a sonda redox [Fe(CN)₆]^{3-/4-} a 5,0 mmol L⁻¹ com velocidades de varredura de 10, 25, 50, 75 e 100 mV. O f_r foi calculado a partir da relação entre a área eletroativa e a área geométrica do eletrodo. A área eletroativa foi calculada pela equação de Randles-Sevcik. Os valores de R_a , RMS e f_r foram, respectivamente: (i) ouro puro: 1,54 nm, 1,90 nm e 1,49, (ii) 11-Mua: 0,79 nm, 0,99 nm e 0,02, (iii) PEI: 0,75 nm, 1,02 nm e 1,12 e (iv) AuNP-GS-FAD: 1,76 nm, 2,43 nm e 1,38. É possível concluir que existe relação positiva entre os valores de área eletroativa, as medidas de RMS e o f_r , pois apresentam o mesmo comportamento, enquanto a R_a não possui essa relação por ser uma medida menos precisa.

Apoio: CAPES; FAPESP; UFSCar.

¹Univeridade Federal de São Carlos

Avaliação da transmitância de lentes de rato tratados com lipossomas contendo Rutina

Joel Toribio Espinoza^{1*}, Bruna Hilgemberg Pirolo¹, Cássia Gonçalves Magalhães¹, Patrícia Mathias Döll Boscardin¹, Raul Edison Luna Lazo², Fábio Seigi Murakami², Josiane de Fátima Padilha De Paula¹.

*joeltoribioespinoza45@gmail.com

A catarata é a principal causa de cegueira em todo o mundo. A qual se deve a uma turvação na lente do olho, como consequência do estresse oxidativo. O presente estudo avaliou o efeito na transmitância de luz de lentes de ratos tratados com lipossomas contendo Rutina (RL) na prevenção da catarata utilizando um modelo *ex vivo* de cataratogênese. Os RL foram preparados pelo método de fase reversa modificada; seguidamente foram avaliados o tamanho de partícula, índice de polidispersão, potencial Zeta, assim como os aspectos morfológicos mediante microscopia eletrônica de varredura (SEM-FEG). Lentes de ratos Wistar foram cultivadas em Meio de Eagle modificado por Dulbecco na presença de selenito de sódio e solução de RL durante 48 horas. Foram realizadas fotografias das lentes antes e após a cultura. A opacidade da lente (transmitância) foi determinada usando um espectrofotômetro UV-Vis. Os RL apresentaram um diâmetro médio de $212,65 \pm 17,32$ nm, o índice de polidispersão de $0,526 \pm 0,23$ e um potencial zeta de $-56,8 \pm 7,21$ mV. As fotografias amostram que RL conseguiram diminuir a progressão da opacidade, e os espectros de transmitância das lentes incubadas com RL mostraram que houve uma atenuação na redução da transmitância induzida pelo selenito de sódio. O tratamento com RL em modelo *ex vivo* de cataratogênese permitiu retrasar a progressão de opacidade nos lentes induzidos, sugerindo uma opção terapêutica para prevenção da formação de catarata.

Apoio: CAPES; Fundação Araucária, C-Labmu UEPG.

¹ Universidade Estadual de Ponta Grossa;

² Universidade Federal de Paraná.

Nanopartículas de ouro como inovação no diagnóstico precoce do câncer de mama: uma revisão de literatura

Jonas Costa de França^{1*}, Amanda Fagundes Ribeiro Pereira¹, Antonio Hugo Tomé Olímpio¹, Italo Nunes Arrais de Sousa¹, Kethylen Garcia Siqueira¹, Jéssyca Nogueira Norberto¹, Maria Gabrielle Oliveira e Silva Linhares¹, Emanuel Paula Magalhães¹, Luzia Izabel Mesquita Moreira¹, Tiago Lima Sampaio¹

*jonasfrance26@gmail.com

O diagnóstico precoce do câncer de mama é essencial na otimização da conduta terapêutica, retardando a metástase e melhorando a sobrevida dos pacientes. Métodos analíticos mais sensíveis e precisos têm sido desenvolvidos com o emprego da nanobiotecnologia, como as nanopartículas de ouro. Este estudo tem como objetivo citar os principais nanossistemas que utilizam as nanopartículas de ouro com potencial no diagnóstico precoce do câncer de mama. Foram utilizadas as bases de dados PUBMED, Embase e Scopus, com os descritores “*Gold Nanoparticle*”, “*Diagnosis*” e “*Breast Neoplasms*”. Apenas artigos originais em inglês ou português não duplicados que abordavam a temática do estudo, publicados entre os anos de 2010 a 2021, foram incluídos, sendo selecionados 8 do total de 35 trabalhos encontrados. Referente aos principais resultados, as nanopartículas de ouro otimizaram positivamente a sensibilidade dos diferentes sistemas de detecção baseados em imunossensores eletroquímicos, de fluorescência de raios-X e ultrassonografia direcionada. As partículas de ouro podem estar conjugadas com pontos quânticos de grafeno, carbonato de sílica e nanopartículas de poli (ácido láctico-co-ácido glicólico) (PLGA), detectando quantidades ainda menores de biomarcadores associados ao câncer de mama, como o CA 15-3, BR-12 e p-53, respectivamente. Conclui-se que esses nanossistemas potencializam o diagnóstico precoce do câncer de mama, melhorando o desfecho clínico e reduzindo custos de tratamento.

Apoio: Universidade Federal do Ceará (UFC).

Produção e caracterização de polimerossomos de Pluronic L-121 como estratégia na encapsulação de biofármacos proteicos

Jorge Javier Muso-Cachumba^{1*}, Karin Torres-Obreque¹, Carlota de Oliveira Rangel-Yagui¹.

*jjaviermusoc@usp.br

Os polimerossomos (PL) são uma opção de nanotransportadores de proteínas de interesse farmacêutico. O Pluronic® L-121 é um copolímero utilizado na formação de PL o qual se auto-agrega em meio aquoso em vesículas. Neste estudo foram produzidos PL de Pluronic L-121 como alternativa para encapsulação de proteínas. Os PL foram produzidos utilizando uma mistura de 5 mg/mL de Pluronic L-121 com 2 mg/mL de proteína (lisozima, albumina de soro bovino (BSA) ou catalase). A mistura foi submetida a agitação a 4°C por 1 hora e posteriormente à temperatura ambiente *overnight*. A purificação dos sistemas foi feita por cromatografia de exclusão molecular (SEC) e caracterização por espalhamento dinâmico de luz (DLS). A quantificação da concentração de proteínas foi realizada pelo método do ácido bicinconínico (BCA). Os resultados indicam os seguintes valores de diâmetro hidrodinâmico e índice de polidispersão (PDI): PL contendo lisozima 149,2 nm e 0,457; PL contendo BSA 112,5 nm e 0,513 e PL contendo catalase 161,5 nm e 0,345, respectivamente. Os PL controle (sem proteína) corresponderam a 149,9 nm e PDI = 0,474. As % da eficiência de encapsulação (%EE) para Lisozima e BSA foram de 11 e 13%, obtido pela medição da enzima livre recuperada após SEC. A %EE da catalase não foi possível determinar devido a interferências. Os resultados apresentam o Pluronic L-121 como polímero capaz de formar vesículas de tamanho adequado para *delivery* de biofármacos e com eficiência de encapsulação alta.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES.

¹Universidade de São Paulo.

Imobilização de nanopartículas de fibroína no substrato têxtil: avaliação da citotoxicidade e adesão celular

Jose Heriberto O. Nascimento^{1*}, Rayana Priscilla S. Pontes¹, Dany Geraldo Kramer¹

*joseheriberto@ct.ufrn.br

O desenvolvimento de materiais e nanoescala tem sido aplicado a diversas áreas da sociedade, como o biomédico. Nesta área é requerido que o material não apresente citotoxicidade e possa ser degradado sem lançar no organismo humano possíveis toxinas. Uma substância que é usada para síntese desses materiais é a fibroína, presente no casulo do bicho da seda (*Bombyx mori*), podendo ser moldado em partículas nanométricas. Após a síntese, as amostras obtidas foram caracterizadas por tamanho e Potencial Zeta, DRX, BET, FTIR, MET. As nanopartículas de fibroína foram imobilizadas em malha de PLA e funcionalizadas com quitosana para análises de FTIR e DRX. Análise da citotoxicidade com o ensaio colorimétrico (MTT) e adesão celular com células RAW (macrófagos) via protocolo de células aderentes. Os resultados de DLS, FTIR e MET comprovam a formação das nanopartículas de fibroína de seda esféricas com tamanhos médios entre 48 a 156 nm (desvio padrão de 0,6 a 1,3), e potencial zeta de $-19,95\Omega$ (desvio padrão de 1,5), o que caracteriza um ótimo material. A avaliação da viabilidade celular mostrou as NPF's como material não citotóxico para concentrações mínimas 0,05 mg/mL e 0,1 mg/mL, confirmando que o método de obtenção das nanopartículas por sistema ternário é uma alternativa eficaz e de custo baixo onde apresenta um grande potencial para utilização como biomaterial, devido à sua resistência mecânica, biocompatibilidade e biodegradabilidade.

Apoio: CNPq; Capes; UFRN e Universidade do Minho

¹Univeridade Federal do Rio Grande do Norte;

Avaliação do potencial do resíduo de uma planta do gênero *Agave* encapsulado contra o ácaro-vetor da leprose

Júlia Amanda Rodrigues Fracasso^{1*}, Alice de Estefani¹, Luisa Taynara Silvério da Costa¹, Daniel Júnior de Andrade¹, Lucinéia dos Santos¹

*j.fracasso@unesp.br

A leprose dos citros é a principal doença viral que afeta a citricultura brasileira. Atualmente, o combate é feito pelo controle dos ácaros-vetores da espécie *Brevipalpus sp.* por meio de acaricidas sintéticos, contudo, destacam-se os perigos destes, além das demandas por inovações tecnológicas sustentáveis na área de defensivos agrícolas. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a ação acaricida do respectivo extrato encapsulado em quitosana e acetato de celulose contra o ácaro-vetor *Brevipalpus yothersi*. Para tanto, obteve-se o extrato a partir das folhas de uma planta do gênero *Agave*, e realizou-se o seu encapsulamento com quitosana e acetato de celulose. Para os testes de avaliação acaricida do extrato encapsulado, adotou-se um delineamento experimental inteiramente casual, com seis repetições por tratamento. O tratamento com quitosana destacou-se, apresentando 100% de eficiência acaricida contra o *B. yothersi* nos dois dias analisados. Já o encapsulamento com acetato de celulose prejudicou a atividade acaricida, apresentando, desta forma, 13,8% de eficiência no primeiro dia de avaliação e 12,1% no sétimo dia. Concluiu-se que ação acaricida se deve ao alto conteúdo de saponinas em sinergia com concentrações menores de taninos. O encapsulado em quitosana apresentou 100% de eficiência e é candidato potencial para a elaboração de uma formulação com apelo econômico; já o encapsulado em acetato de celulose apresentou baixíssima eficiência acaricida, não sendo indicado.

Apoio: Fapesp.

¹Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Desenho experimental como ferramenta no desenvolvimento de formulações contendo *Erythrina mulungu*

Juliana Cristina dos Santos Almeida Bastos^{1*}, Marinna de Assis Fernandes¹, Viviane Flores Xavier¹, Fernanda Barçante Perasoli¹, Luan Silvestro Bianchini Silva¹, Rosana Gonçalves Rodrigues-das-Dôres¹, Gustavo Henrique Bianco¹, Orlando David Henrique dos Santos¹.

*juliana.almeida@aluno.ufop.edu.br

O desenvolvimento de formulações cosméticas eficazes e estáveis é um desafio. A escolha das matérias primas e a combinação perfeita da quantidade dos componentes requer a realização de múltiplos experimentos, tornando o processo dispendioso e empírico. Estudos de planejamento experimental podem ser ferramentas úteis para otimização de processos e produtos. Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi obter uma solução micelar estável a partir da fração butanólica de *Erythrina mulungu*. O planejamento experimental selecionado foi de 2 níveis e 3 fatores. A fração butanólica foi obtida por partição líquido-líquido. As formulações foram fabricadas com água milli-Q, Polaxamer 407, dimetilsulfóxido (DMSO), álcool etílico e fração butanólica de *E. mulungu*. Os parâmetros avaliados foram a concentração de Polaxamer 407 (11%, 13% e 15%) e DMSO (1%, 2% e 3%). As análises foram realizadas em triplicata. O desenho experimental e avaliação das respostas geradas foram realizadas no *software* Minitab 18. As formulações apresentaram tamanho médio de partícula de $401,5 \pm 151,7$ e índice de polidispersão (PDI) de $0,635 \pm 0,101$. A análise de curvas de nível geradas pelos modelos matemáticos sugere que a formulação com 11% de Polaxamer 407 e 1% DMSO, permite um produto mais estável, com menor tamanho de partícula ($401,5 \pm 0,406$ nm) e índice de polidispersão ($0,565 \pm 0,108$). O desenho experimental é uma ferramenta útil e valiosa para evitar um grande número de experimentos e otimizando a obtenção de formulações.

Apoio: CNPq; Capes; Cipharma; UFOP.

¹Universidade Federal de Ouro Preto.

Alteração do padrão de metilação global do DNA de *Lactuca sativa* expostas a nanotubos de carbono

Juliana Tatiara da Costa Siqueira*¹; Juliana Mainenti Leal Lopes¹, Aryane Campos Reis¹; Lyderson Facio Viccini¹; Humberto de Mello Brandão²; Michele Munk Pereira¹ e Saulo Marçal de Sousa¹.

*juliana.siqueira@icb.ufff.br

Os primeiros estudos que investigaram os efeitos dos nanomateriais se concentraram, principalmente, em avaliar sua capacidade de gerar alterações genéticas. No entanto, além de efeitos citogenotóxicos, os nanomateriais podem induzir também alterações epigenéticas. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito dos nanotubos de carbono de parede múltipla carboxilados (MWCNT-COOH) sobre o padrão de metilação da citosina no DNA de *Lactuca sativa*. Para isso, sementes de *L. sativa* foram expostas à cinco concentrações de MWCNT-COOH: 0,1; 1,0; 10,0; 50,0 e 100,0 µg/mL por 48 horas em estufa a 25 ± 2°C, além do grupo controle. O DNA das radículas foi extraído e submetido à digestão com as enzimas *Hpa II* e *Msp I* por 2 horas a 37° C. Após isso, as amostras foram amplificadas por PCR utilizando primers ISSR. Os padrões de amplificação foram registrados como uma matriz binária (1 - presença de banda, 0 - ausência de banda). Os dados foram analisados pelo teste de Qui-Quadrado (p<0,05). Os resultados revelaram hipermetilação nos tratamentos de 1,0 e 10,0 µg/mL e hipometilação nos tratamentos de 50,0 e 100,0 µg/mL, todos em relação ao controle. Além disso, nos tratamentos de 50,0 e 100,0 µg/mL não foram observadas metilações na citosina externa e interna, respectivamente. Já nas concentrações de 1,0 e 10,0 µg/mL houve um aumento, nesta ordem, da metilação da citosina externa e interna. Concluímos então que os MWCNT-COOH alteraram o padrão de metilação global do DNA de *L. sativa*.

Apoio: Capes; CNPq; FAPEMIG

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora.

² Embrapa Gado de Leite.

Eficiência de encapsulação em vesículas poliméricas de Pluronic L-121 para diferentes proteínas

Karin Torres-Obreque^{1*}, Jorge Javier Muso-Cachumba¹, Carlota de Oliveira Rangel-Yagui¹.

*ktorres@usp.br

Vesículas poliméricas ou polimerossomos (PL) são nanoestruturas formadas a partir da auto-agregação de copolímeros anfifílicos; apresentam uma casca hidrofóbica e um núcleo aquoso capaz de encapsular proteínas. Um exemplo de copolímero anfifílico para a preparação de PL refere-se à classe Pluronic. Eles são copolímeros anfifílicos não iônicos formados pela combinação de poli(óxido de etileno) (PEO) e poli(óxido de propileno) (PPO), organizados em uma estrutura de três blocos: PEO-PPO-PEO. Neste trabalho, foi estudada a porcentagem de eficiência de encapsulação (%EE) em PL de Pluronic L-121 para diferentes proteínas: catalase, BSA e lisozima. Os PL foram formados com 5mg/mL de polímero e 2 mg/mL de proteína, submetido a agitação por 1 hora (400 rpm, 4°C) e posteriormente a 800 rpm a temperatura ambiente (*overnight*). Os sistemas foram purificados por cromatografia de exclusão molecular (SEC). PL puros foram quebrados por diminuição da temperatura calculando %EE direto e com a proteína recuperada o %EE indireto. O método do ácido bicinconínico foi utilizado para quantificação de proteína. Foram obtidos %EE direto de 3,1, 3,5 e 0,7 e indireto de 56,9, 11,5 e 13 para catalase, BSA e lisozima respectivamente. O método indireto apresentou uma alta variabilidade e incongruência nos resultados. Por conseguinte, o método direto se apresentou como mais confiável e representa uma alternativa eficiente para o cálculo da encapsulação de diferentes tamanhos de proteínas.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES.

¹ Universidade de São Paulo.

Micropartículas de benznidazol como alternativa para o tratamento da doença de Chagas

Katia Pamela Seremeta^{1*}, Nora Beatriz Okulik¹, Claudio Javier Salomon²

*kseremeta@uncaus.edu.ar

As doenças tropicais negligenciadas constituem um grupo de doenças infecciosas prevalentes em países de clima tropical e subtropical que afetam os indivíduos mais pobres e produzem elevada incapacidade crônica. Doença de Chagas é uma doença negligenciada e apenas dois medicamentos são aprovados para o seu tratamento, benznidazol e nifurtimox. Apesar de o benznidazol ser o medicamento de primeira linha, tem solubilidade muito baixa em água (<1 mg/ml), o que pode resultar em biodisponibilidade oral baixa e/ou variável. O objetivo deste trabalho foi produzir micropartículas poliméricas de benznidazol com maior eficiência de dissolução em água. As micropartículas foram obtidas por secagem por pulverização usando Eudragit® RL como transportador. A eficiência de dissolução foi avaliada em dissolutor com aparato de Pás (método 2 USP) com HCl 0,1 N (37 °C, 75 rpm). Além disso, foram avaliados o desempenho do processo, eficiência de encapsulação, carga de fármaco, morfologia, tamanho, e estabilidade durante 3 anos à 25 °C. As micropartículas eram esféricas com um tamanho médio de 0,87 µm (± <0.01) e a eficiência de encapsulação de 95,41% (± 2.31). A eficiência de dissolução em 15 min aumentou 3,80 vezes em relação ao medicamento não tratado. Não houve alterações significativas (P>0,05) na carga de medicamento durante o armazenamento (inicial = 23%; 36 meses = 22%). Portanto, esta nova formulação pode ser um método de sucesso para melhorar a eficiência de dissolução do benznidazol para o tratamento de doença de Chagas.

Apoio: CONICET; UNCAUS; UNR.

¹ Instituto de Investigaciones en Procesos Tecnológicos Avanzados;

² Universidad Nacional de Rosario.

Desenvolvimento e caracterização físico-química de nanocápsulas de Orlistate

Keila Oliveira Camargo Barros de Arruda^{1*}, Verónica Bautista Robles¹, Bianca Rodrigues Acacio¹, Andressa Kanashiro Yassuda de Souza¹, Felipe Rodrigues dos Santos¹, Raphael Victor Bezerra Barreto¹, Teófilo Fernando Mazon Cardoso¹, Jesús Rafael Rodriguez Amado¹

*keilacamargoarruda@gmail.com

O Orlistate é um medicamento que impede a absorção de até 30% de gordura nas microvilosidades intestinais inibindo as lipases. Esse medicamento produz fortes efeitos adversos no trato gastrointestinal, como diarreias, fezes oleosas, depleção de vitaminas, dores abdominais e flatulências. O objetivo deste trabalho foi desenvolver, caracterizar e avaliar nanopartículas de Orlistate para propor um fármaco estável, seguro, com uma biodisponibilidade aumentada, e que produza menos efeitos colaterais. Foram preparadas as nanopartículas usando o método de nanoprecipitação seguido de evaporação do solvente, utilizado o Kollicoat MAE 100P como polímero formador da matriz. Foram determinados o tamanho de partícula, índice de polidispersão, potencial Zeta das nanopartículas. A capacidade das nanopartículas para inibir a lipase pancreática foi comparada com o Orlistate puro. Foi obtida uma nanodispersão com tamanho 186,7 nm, 0,210 de índice de polidispersão e um potencial Zeta de -19,9 mV. As nanopartículas, numa concentração 10 vezes menor que o orlistate, produziram uma forte inibição da enzima lipase pancreática apresentando um IC_{50} de 0,25 ug/mL (IC_{50} do Orlistate foi de 0,45 ug/mL). As nanopartículas carregadas com Orlistate possuem um poder inibidor da lipase pancreática mais potente que o orlistate.

Apoio: UFMS

Chemical characteristics evaluated by infrared spectroscopy of a pine wood treated by TiO₂ impregnation

Kelvin Techera Barbosa^{1*}, Andrey Pereira Acosta², Paula Zanatta¹, Rafael Beltrame¹, Thales Castilhos¹, Daniel Ferreira dos Santos¹, Rafael de Avila Delucis¹, André Luiz Missio¹.

*kelvintecherabarbosa@gmail.com

Wood properties modified by the impregnation of inorganic particles has been attracting much attention due to the already reached results on certain nanoceramics, such as titanium dioxide (TiO₂). To ascertain the potential of each wood treatment, Fourier-transform infrared spectroscopy (FTIR) is a widely used tool since provide fast and reliable qualitative chemical results on the main functional groups from the wood. This work aimed to investigate chemical changes induced by the impregnation of titanium dioxide (TiO₂) particles and poly(dimethylsiloxane) into a pine (*Pinus elliottii*) wood using the FTIR technique. The TiO₂ particles were synthesized by a microwave-assisted hydrothermal process and then impregnated into the wood using a horizontal autoclave. The FTIR analyses were performed on powdered samples in the 600-1800 cm⁻¹ wavenumber range and 4 cm⁻¹ resolution. Compared to the untreated pine wood, the TiO₂ impregnation yielded a attenuation in that band located at 1030 cm⁻¹, which refers to C—O stretching from cellulose and hemicelluloses, as well as C—H deformation of guaiacyl units from the lignin. Also, the TiO₂-treated wood showed prominent peaks at 1150⁻¹, 1370 cm⁻¹, and 1650 cm⁻¹, which were smaller in intensity for the untreated pine wood. These chemical changes are probably associated with the infiltration of TiO₂ nanoparticles into the wood cell wall.

Support: This study was supported by CAPES and CNPq.

¹ Federal University of Pelotas

² Federal University of Rio Grande do Sul

Synthesis and characterization of polyvinylpyrrolidone-silver (PVP-Ag) nanocomposites

Roxana Paz García¹, Laura M. García-Rodríguez^{2*}, Frank Mujica¹, Daniela Díaz-Jiménez³, Olga L. Perez-Guevara², Ananayla Vizcaíno Acosta⁴, Angelina Diaz Gracia⁴, Manuel Rapado-Paneque¹ and Liudy Garcia-Hernandez¹

*Imaria@cecmecmed.cu

Polymer/metal nanocomposites are novel materials for biomedical applications. Specifically, silver nanoparticles (NPsAg) with nanostructured polymers, can be used in the treatment of various diseases and pathologies. This is due to the combination of controlled bloating and the high biocompatibility of polymers with the antibacterial effect of silver nanoparticles. This work aims to obtain *in situ* through ionizing radiation a system of polyvinylpyrrolidone-silver (PVP-Ag) nanocomposites and their characterization. The samples were characterized by UV-visible spectroscopy (UV-vis), Dynamic light scattering (DLS), and Scanning Electron Microscopy (SEM). Cytotoxicity in the line of murine fibroblasts was evaluated by the neutral red uptake assay. Two types of nanocomposites with sizes approximately 125 nm and 140 nm were obtained, with concentrations 0.05% and 0.15% respectively; in both silver nanoparticle concentrations were $2 \cdot 10^{-4}$ (mol/L) and the irradiation dose 20 kGy. Results from DLS and SEM showed that NPsAg obtained with 0.05% PVP had two populations in solution and were cytotoxic, due to silver NPs outside the polymeric compound. Moreover, for 0.15% PVP nanocomposites, NPsAg were entirely within the system and were not cytotoxic. The latter result suggests the use of this type of nanocomposite as a potential candidate for effective skin treatments, whether ulcers, wounds, or burns.

Support: Project PN3 /11/4-AENTA CITMA

¹ CEADEN Center for Technological Applications and Nuclear Development, Havana, Cuba

² CECMED Center for State Control of Medicines and Medical Equipment, Havana, Cuba

³ Faculty of Biology, UH, Havana, Cuba

⁴ Center for Advanced Studies in Cuba

Propriedades espectroscópicas e morfológicas dos *carbon dots* obtidos utilizando cera de própolis vermelha

Leonardo Sobreira Rodrigues^{1*}, Artur Falqueto Sonsin¹, Cintya D' Angeles do Espirito Santo Barbosa¹, Eduardo Jorge da Silva Fonseca¹, Camila Braga Dornelas¹, Adriana Santos Ribeiro¹, Ligia Maria Manzine Costa¹

*sobreira.leon@gmail.com

Embora as propriedades luminescentes dos *carbon dots* (CDs) já tenham sido estudadas pela alteração de diferentes parâmetros sintéticos, o efeito do tempo de reação ainda é raramente explorado. Neste trabalho, foi realizada uma síntese simples e ecologicamente correta a fim de observar a influência do tempo de síntese no tamanho e luminescência dos CDs. A síntese hidrotérmica foi utilizada para formação dos CDs. Foi utilizado o tempo de síntese de 6 horas (CD6) e 24 horas (CD24) a 180°C, no qual foram caracterizados por microscopia eletrônica de transmissão (MET) e verificadas suas propriedades espectroscópicas. Os CDs produzidos exibem tamanho em torno de 2-5 nm, morfologia uniforme e intensa emissão de fotoluminescência de luz azul sob irradiação UV. As propriedades fotoluminescentes dos CDs exibem emissão independente/dependente da excitação que são afetadas pelos diferentes tempos de reação testados na síntese. Os resultados mostraram que o grau de oxidação/defeitos podem influenciar nesse comportamento. Assim, o maior tempo de síntese faz com que a amostra CD24 apresente emissão independente da excitação. Dessa forma, devido ao mérito da luminescência dessas nanopartículas, elas podem ser úteis para aplicação em sensores de íons metálicos.

Apoio: CNPq; Capes; FAPEAL.

¹Universidade Federal de Alagoas.

Biosíntese de nanopartículas de prata por meio de extrato aquoso de cebola

Letícia Maria de Oliveira^{1*}, Hernane Barud², Diógenes Dias³

*leticia.maria@univasf.edu.br

Nesse estudo foi desenvolvido um processo de biosíntese para a produção de nanopartículas de prata (AgNps), no qual foi utilizado o extrato aquoso da cebola como agente redutor. A cebola (*Allium cepa*) é uma modificação subterrânea do caule, do tipo “bulbo”. Em um bulbo de cebola fresca, além da água, são encontrados carboidratos, proteínas solúveis, flavonoides, açúcares e ácidos, o que a torna um importante agente em potencial para a redução da prata, o que pôde ser verificado neste estudo. O extrato foi obtido por tratamento térmico dos bulbos da cebola. Após resfriado, o extrato foi gotejado na solução em agitação, seguindo uma relação de 50 ml da solução de prata e 5 ml do extrato redutor. Na primeira etapa do processo de redução, a solução foi mantida em agitação a 60°C, por 20 minutos. Em seguida, a solução foi aquecida pela técnica de micro-ondas, em um equipamento do tipo doméstico, durante 60 e 90s. O extrato aquoso da cebola e o uso da técnica por micro-ondas mostrou ser uma rota bastante promissora, visto que as amostras aquecidas durante 60 e 90s apresentaram picos de absorbância em torno de 440 nm, confirmando a formação de nanopartículas de prata, já que a absorção nesses comprimentos de onda corresponde aos valores de absorção plasmônica. Além das análises de espectroscopia no uv-vis, de acordo com a técnica de espalhamento de luz dinâmico, as amostras aquecidas por 60 e 90s apresentaram um diâmetro médio de 110 e 209 nm, confirmando a formação das AgNps.

Apoio: CNPq; Capes; Fapesp; Uniara; Unesp; Univasf, Biosmart.

¹ Universidade Federal do Vale do São Francisco

² Universidade de Araraquara

³ Universidade Estadual Paulista

Cytotoxicity evaluation of carbon nano-onions in murine fibroblast cells

Liudy Garcia Hernández^{1*}, Frank J. Chao-Mujica¹, Yeisy C. López^{2,3}, Laura M. García-Rodríguez⁴, Olga L. Perez-Guevara⁴, Adriana Díaz Curbelo¹, Lisandra Morales Alvarez¹, Marioly Vernhes Tamayo¹ and Luis F. Desdin-García¹

*garciahernandezliudy@gmail.com

Alternative strategies to minimize the number of animals in biomedical research involve *in vitro* techniques such as cytotoxicity tests. One of the most commonly used dye-based assay to determine cell viability for *in vitro* toxicity is the neutral red assay (NR), which allows measure lysosomal integrity. In this work, cytotoxicity assay analysis revealed that at 30, 60, 120, and 240 $\mu\text{g mL}^{-1}$ concentrations of carbon nano-onions (CNOs) during 24 and 48 H. The neutral red test yielded invalid results, due to the strong interaction and retention of the NR dye with the CNOs. The adsorption of NR on the CNOs was evaluated and confirmed by the decrease of the dye solution absorbance with the increase of CNO concentration. The adsorption kinetics was evaluated and was found that the experimental data best fits to a pseudo-first order (PFO) kinetics model with a R^2 of 0.99. In order to resolve interference problems of CNOs with neutral red test, cell viability assay Trypan Blue exclusion was used to evaluate the effects of CNOs on cell viability. Cytotoxicity results showed that there are no cytotoxic effects in cells treated with 30 $\mu\text{g mL}^{-1}$ for 48 h. However, for concentrations higher than 30 $\mu\text{g mL}^{-1}$ the total cell count decreased to less than half indicating a cytotoxic effect.

Support: project PN3 /11/4-AENTA CITMA

¹ Center for Technological Applications and Nuclear Development;

² Instituto Politécnico Nacional;

³ University of Havana;

⁴ Center for State Control of Drugs and Medical Devices.

Avaliação das propriedades ópticas e efeito do pH de *carbon dots* derivados de biomassa: Um estudo de reprodutibilidade

Livia Elias de Silva^{1*}, Orlando Lucas de Lima Calado¹, Ledja Brittes de Oliveira Davi¹, Cintya D' Angeles Do Espírito Santo Barbosa¹.

*livia_spa@live.com

Os *carbon dots* (*C-Dots*) derivados de materiais renováveis têm ganhado importância devido as suas propriedades físicas e químicas, bem como sínteses de baixo custo. Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo sintetizar, caracterizar e avaliar a reprodutibilidade de *C-Dots* derivados de cascas de banana das cidades de Maceió (*C-Dots_Mb*) e Aracaju (*C-Dots_Ab*). Para tanto, os *C-dots* foram sintetizados via micro-ondas por 2 min, com posterior processo de purificação (centrifugação e filtração). Na avaliação preliminar da reprodutibilidade dos *C-Dots* derivados da mesma fonte de carbono foram comparados em termos de rendimento de síntese (RS), propriedades ópticas e estruturais. Desse modo, os *C-Dots_Mb* e *C-Dots_Ab* exibiram RS de 2,5 g, energia de *band gap* de 3,97 eV, tempo de vida de 3,79 ns, grupos nitrogenados e oxigenados de superfície (N-H, C-N, O-H, C=O, C-O) e emissão dependente do comprimento de onda de excitação (λ_{exc}), com o máximo centrado em 457 nm ($\lambda_{exc} = 360$ nm). Já no espalhamento dinâmico de luz (DLS) exibiram valores similares de $5,33 \pm 0,12$ nm e $5,98 \pm 0,22$ nm para o *C-Dots_Mb* e *C-Dots_Ab*, respectivamente. Ademais, apresentaram comportamento similares frente a variação de pH (3 – 9), no qual, ocorreu um aumento sinuoso da fluorescência em 450 nm ($\lambda_{exc} = 380$ nm) do pH 3 ao pH 6, onde atingiu seu máximo; com posterior decréscimo até o pH 9. Perante a isso, as caracterizações apresentaram bons resultados de fluorescência e reprodutibilidade.

Apoio: CNPq; Capes; UFAL.

¹Universidade Federal de Alagoas.

Nutricosmético SNEDD de óleos de macaúba, pequi e palma

Luciana Miranda Silva^{1*}, Orlando David Henrique dos Santos²

*luciana.miranda@aluno.ufop.edu.br

A pele, com o envelhecimento, desidrata, perde vitalidade, surgindo rugas e linha de expressão. Óleos de frutas, como macaúba (*Acrocomia aculeata*), pequi (*Caryocar brasiliense*) e palma (*Elaeis guineensis*), ricos em compostos bioativos lipofílicos podem ser bons ingredientes em produtos que auxiliem no tratamento e na prevenção do envelhecimento, como os nutricosméticos. O uso da nanoemulsão, com SNEDDS, auxilia a absorção e o alcance de compostos lipofílicos em órgãos alvo, como a pele. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um nutricosmético autonanoemulsionável de uso oral (SNEDD), composto por óleo de macaúba, pequi e palma, que melhore a aparência da pele. Os SNEDDS formaram-se com a adição de fração oleosa, surfac-tante e co-surfactante, diluição 1:200 (v,v), sob leve agitação, a 37°C. Tamanhos de gotículas, por teste de espelhamento de luz dinâmico, obtidos foram 129,2 nm \pm 7,6 e índice de polidispersão 0,258 \pm 0,03. A atividade antioxidante dos óleos e formulações foi baseada na capacidade anti-oxidante de eliminar o cátion radical DPPH, resultou em concentração inibitória de 50% (CI50), para o óleo de palma, 7,25 mg/mL, de pequi, 9,00 mg/mL, de macaúba 13,83 mg/mL e da for-mulação 16,18 mg/mL, sem diferenças estatísticas, por análise de variância, demonstrando que a formulação manteve a atividade antioxidante, quando comparada ao óleo puro. Portanto, nutricosmético SNEDD de óleos de macaúba, pequi e palma é um produto promissor na prevenção do envelhecimento cutâneo.

Apoio: CNPQ; Capes; FAPEMIG; UFOP.

¹Universidade Federal de Ouro Preto

Produção de nanopartículas de prata utilizando extrato aquoso de *Araucaria angustifolia*

Lucio de Assis Araujo Neto^{1*}, Luciano Paulino da Silva².

*lucioaaraujoneto@gmail.com

A síntese de nanopartículas de prata (AgNPs) utilizando extratos aquosos de plantas é denominada por rota de síntese verde. As gimnospermas não apresentam grande presença dentre os acessos botânicos utilizados para tal finalidade. Este trabalho utilizou o extrato aquoso das folhas de *Araucaria angustifolia* para sintetizar AgNPs. Para o preparo do extrato aquoso, amostras do material botânico foram pesadas e posteriormente em ebulição por 2 minutos. A solução foi filtrada e utilizada para redução de íons prata. O nitrato de prata (AgNO_3) 1 mM, inicialmente, foi preparada e o extrato em concentrações iniciais de 0,25; 0,5 ou 1 mg/mL foi adicionado a esta. Depois, as soluções foram incubadas em banho-maria a 75°C e à temperatura ambiente para a produção de AgNPs. Realizou-se análises via espectrofotometria UV-Vis em 450 nm em intervalos de 30 min durante 2,5 h para avaliar a formação de AgNPs. Por espalhamento de luz dinâmico (DLS) e potencial Zeta, caracterizou-se tamanho, homogeneidade e carga superficial. A formação das AgNPs ocorreu em todas as concentrações, exceto em 0,25 mg/mL à temperatura ambiente. O diâmetro hidrodinâmico das AgNPs variou entre 10 e 100 nm para as AgNPs sintetizadas a 75°C, e de 50 a 200 nm para à temperatura ambiente. As amostras apresentaram homogeneidade moderada e o potencial Zeta indicando instabilidade coloidal incipiente. Com isso, a utilização de extrato aquoso de araucária se mostra mais uma alternativa para a síntese de AgNPs por rota verde.

Apoio: Capes, Embrapa, CNPq, FAPDF, Jardim Botânico de Curitiba e UFPR.

¹Universidade Federal do Paraná;

²Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

Development of nanostructured lipid carriers containing phthalocyanines AICIPc or ZnPc for the treatment of breast cancer

Ludmilla David de Moura¹, Fabíola Vieira Carvalho¹, Gustavo H. Rodrigues da Silva¹, Fernando Freitas de Lima^{2*}, Talita Cesarim Mendonça¹, Gabriela Gerônimo¹, Teresa Cristina Tavares Dalla Costa³, Eneida de Paula¹

*flfernando_@hotmail.com

This work aimed to develop a new model for the treatment of breast cancer (BC) with the application of photodynamic therapy (PDT), comparing AICIPc and ZnPc phthalocyanines, in nanostructured lipid carriers (NLCs) to promote the total ablation of BC. The characterization of the formulations (NLC_{Free}, NLC_{AICIPc} and NLC_{ZnPc}) revealed particles with diameter between 193 to 205 nm, monodisperse population (Polydispersity ~ 0.1 and Span <1), non-zero Zeta potential, pH ~6 and high encapsulation efficiency for both photosensitizers. CryoElectronic microscopy morphological analyses revealed spherical particles of monodisperse sizes compatible to those previously measured. The quantification tests of reactive oxygen species (ROS) showed significant ROS production by the irradiated NLC_{AICIPc} and NLC_{ZnPc} formulations (660 nm, 18J, for 20 min), which prevailed for 60 min. The NLC_{Free} showed no cytotoxicity (>90%) against mammary adenocarcinoma (4T1) and fibroblast (NIH/3T3) cells, as well as the non-irradiated NLC_{AICIPc} and NLC_{ZnPc} formulations. Cell death was observed only after irradiation of NLC_{AICIPc} and NLC_{ZnPc}. The clonogenic assay revealed the inability of cells to form colonies after treatment with PDT. NLC_{AICIPc} was found more cytotoxic than NLC_{ZnPc}. These analyzes show the effectiveness of NLCs as drug delivery systems for the photosensitizers AICIPc and ZnPc and their applicability, proposed here as a selective treatment for BC.

Support: CAPES, FAPESP (19-17784-0).

¹Universidade Estadual de Campinas

²Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL/SP

³Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Carreadores poliméricos magnéticos para liberação controlada de herbicida

Luiz Aparecido Ferreira Cavalcante^{*1}, Mariana Monteiro de Lima Forini¹, Débora Ribeiro Antunes¹, Montcharles da Silva Pontes², Mileny Salles Miranda¹, Etenaldo Felipe Santiago², Renato Grillo¹.

*luiz.cavalcante@unesp.br e renato.grillo@unesp.br

Atualmente inúmeras tecnologias estão surgindo para melhorar as práticas agrícolas e aumentar a produção alimentar. O desenvolvimento de nanopesticidas é um exemplo disto, em que defensivos agrícolas podem estar encapsulados em nanoestruturas, permitindo assim um controle da liberação destes ativos no ambiente. Com o desenvolvimento de nanopesticidas, capazes de serem manipulados e aptos a liberarem ativos de forma responsiva ao ambiente, ainda é um desafio. Neste sentido, carreadores magnéticos de poli- ϵ -caprolactona (NCs-PCL) revestidos ou não com o polímero quitosana foram preparados por meio de um planejamento fatorial com ponto central, com o objetivo de criar um sistema de liberação magnético e responsivo a variações de pH do ambiente. Nanopartículas hidrofóbicas de óxido de ferro ($\text{Fe}_3\text{O}_4@OA$) foram associadas aos carreadores e o herbicida atrazina foi utilizado como molécula modelo. Além disso, a caracterização físico-química dos carreadores foi estudada, em associação com ensaios de cinética de liberação *in vitro* e avaliação ecotoxicológica em macrófitas aquáticas da espécie *Azolla Caroliniana*. Os carreadores apresentaram propriedades magnéticas e boa estabilidade coloidal com distribuição de tamanho de 600 nm, potencial Zeta de -22 mV para NCs-PCL e +11 mV para NCs-PCL revestidos com quitosana. A cinética de liberação da atrazina foi responsiva à variação de pH para NCs-PCL revestidos com quitosana. Ensaios ecotoxicológicos em plantas aquáticas mostraram uma menor toxicidade dos NCs-PCL em relação a atrazina não encapsulada.

Agradecimentos: FAPESP (#2019/20124-2, #2017/21004-5), CNPq (#427498/2018-0), CAPES e ao Lab. de Nanotecnologia Ambiental da UNESP-Sorocaba pelo suporte.

¹Universidade Estadual Paulista

²Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Desenvolvimento de nanopartículas de poli (D, L-lactídeo revestidas com poli (estireno-co-ácido maléico)

Luiz Felipe Araújo Bastos^{1*}, Thais Godinho Pontífice¹, Maria Alice de Oliveira¹, Vanessa Carla Furtado¹

*luizfebastos@gmail.com

Nanopartículas poliméricas (NP) têm sido amplamente estudadas para vetorização de fármacos, em especial devido à possibilidade de utilização de diferentes polímeros para o seu preparo, obtendo-se NP com características físico-químicas diversas. O polímero poli(estireno-co-ácido maléico) (PEAM) tem se destacado por apresentar características relevantes para o desenvolvimento de NP, como a possibilidade de funcionalização com moléculas bioativas. Desse modo, o objetivo do trabalho foi desenvolver e caracterizar NP de poli(D,L-lactídeo) (PLA) revestidas com PEAM. O PEAM foi obtido a partir do poli(estireno-co-anidrido maléico), por uma reação de hidrólise básica. As formulações de NP foram preparadas pelo método de nanoprecipitação, sendo produzidas formulações com o PEAM e com Pluronic[®] F68 (controle). As NP foram caracterizadas em termos de tamanho, índice de polidispersividade (PDI) e potencial Zeta (pZ), apresentando diâmetro hidrodinâmico médio entre 94 a 206 nm com distribuição homogênea de tamanho (PDI < 0,3) e pZ superficial negativo. A estabilidade foi avaliada por 180 dias e as NP se mantiveram estáveis durante o período analisado. Assim, o PEAM se mostrou eficaz para a estabilização de NP preparadas com PLA que apresentaram características adequadas para a utilização na vetorização de fármacos, podendo ser empregado futuramente como uma plataforma para obtenção de nanocarreadores funcionalizados.

Apoio: INCT-NANOFARMA; FAPEMIG; CNPq; CAPES e UFOP.

¹ Universidade Federal de Ouro Preto

Direito nanotecnológico - A nova e inédita legislação do Brasil relacionada à nanotecnologia

Marcelo Pires Lima*¹

*pires.marcelo@ufabc.edu.br

O Parlamento Brasileiro, pré aprovou em 19.02.2020, via Comissão de Constituição e Justiça, o projeto de lei PL 880/19. Em vigor desde 01.01.20, o Regulamento nº 1881 da União Europeia, regulamenta conceitos de nano. O objetivo é apresentar a iniciativa nacional, o foco do Estado e o Regulamento nº 1881, criando debate e estudo. A pesquisa utilizou o caráter exploratório, na forma qualitativa, pesquisa bibliográfica, documental e analítica. Hoje, temos a pré aprovada lei nacional; de outro lado, o Estado Brasileiro, via MCTI, em 03/2020, criou o PLANO ESTRATÉGICO DE NANOTECNOLOGIA, período 2020/2023, voltados para as áreas denominadas “Habilitadoras”: Biotecnologia e Nano; e finalmente a tentativa internacional de regulação, o Regulamento nº 1881. O projeto de lei 880/19 não se preocupa com a questão da utilização dos recursos públicos para a produção de conhecimentos, e não trata de bionanotecnologia, entre outros. Em síntese, o projeto nacional é incompleto, ainda precisa ser melhorado em vários aspectos e a regulamentação europeia é um grande passo para a tentativa de regulação, posto que abarca diversas preocupações, em especial quanto à necessidade de regulação internacional, criando para isso, o conceito inovador de “nanofórmulas” estabelecendo diversos pré-conceitos de nano, entre outros aspectos.

¹ Universidade Federal do ABC.

Síntese e caracterização de nanopartículas de prata e seu efeito na germinação de *Lactuca sativa*

Mariana Monteiro de Lima Forini*¹, Yasmin Amadio Coqueiro¹, Montcharles da Silva Pontes², Débora Ribeiro Antunes¹, Luiz Aparecido Ferreira Cavalvante¹, Isabela Borges Cardoso¹, Etenaldo Felipe Santiago², Renato Grillo**¹

*mariana.forini@unesp.br e **renato.grillo@unesp.br

Atualmente, nanopartículas engenheiradas, entre elas nanopartículas metálicas, vêm ganhando potencial de aplicação em uma ampla gama de setores, incluindo no setor agrícola, uma vez que podem atuar como agentes antibactericidas e antifúngicos no tratamento de plantas e sementes. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi sintetizar nanopartículas de prata (AgNPs) estabilizadas com ácido hialurônico e avaliar seus efeitos em sementes de alface veneranda da espécie *Lactuca sativa*. Assim, AgNPs foram caracterizadas por espectroscopia de UV-Vísivel, microscopia eletrônica de varredura (MEV), rastreamento de nanopartícula (NTA), espectroscopia de infravermelho por transformada de *Fourier* (FTIR), difração de raios-X (DRX), além do estudo de toxicidade na germinação de sementes de alface. As AgNPs apresentaram pico máximo de absorção em 420 nm e, por meio de MEV foi possível evidenciar que as NPs apresentaram morfologia esférica e distribuição de tamanho de cerca de 100 nm, corroborando com os dados de NTA. Análises por FTIR confirmaram a presença dos grupamentos funcionais dos compostos utilizados no preparo das AgNPs. Além disso, foi observado efeito fitotóxico na sobrevivência das plântulas nas maiores doses de AgNPs, assim como uma alteração no estado osmótico da semente e, no tempo de captação da água durante a fase II de germinação. Portanto, esse estudo fornece resultados promissores para a compreensão da interação das nanopartículas com o ambiente.

Agradecimentos: FAPESP (#2020/12769-0, #2019/20124-2, #2017/21004-5), CNPq (#427498/2018-0), CAPES e ao Laboratório de Nanotecnologia Ambiental da UNESP-Sorocaba pelo suporte.

¹Universidade Estadual Paulista (UNESP)

²Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS)

Produção de cartilha educativa sobre nanopartículas de prata como método de ensino em nanociência e nanotecnologia

Maria Victoria Lima de Castro^{1*}, Carolina dos Santos Silva¹, Amanda Mota Ribeiro Maioral Coelho¹, João Vitor de Oliveira Cruz¹, João Victor Andrade Cruz¹, Helenita Costa Quadros¹.

*mariavlc@ufba.br

A nanotecnologia possui uma gama de aplicações e está amplamente presente no cotidiano, mesmo sendo tachada como uma ciência do futuro. Entretanto, embora haja diversas aplicações nanotecnológicas, o conhecimento acerca desta área é pouco difundido e extremamente restrito ao meio acadêmico. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi produzir uma cartilha educativa sobre nanociência e a nanotecnologia, com destaque às nanopartículas de prata, para proporcionar a divulgação científica de modo claro e lúdico para estudantes de ensino médio e superior. A cartilha educativa foi construída utilizando referências bibliográficas de livros e artigos científicos e sua montagem foi realizada através da plataforma de design gráfico Canva. Dessa forma, os tópicos que compuseram a cartilha foram: a) introdução ao termo “nano”, b) um breve histórico contextual, c) conceitos básicos em nanociência e nanotecnologia, d) curiosidades acerca da escala nanométrica, e) introdução a nanopartículas de prata e f) aplicações e curiosidades científicas das nanopartículas de prata. propriedades dos nanomateriais e definições de nanociência e nanotecnologia. A cartilha foi composta por imagens e esquemas, o que a tornou mais didática e lúdica e aproximou os conteúdos aos leitores. Por fim, a cartilha construída facilitou o entendimento do conteúdo pelos leitores e proporcionou a possibilidade de difusão dos conhecimentos de forma didática para além dos muros da academia.

Apoio: Universidade Federal da Bahia (UFBA).

¹ Universidade Federal da Bahia.

Ação imunomoduladora de micropartículas de PLGA contendo mesocarpo de babaçu

Mayara Cristina Pinto da Silva^{1*}, Jefferson Mesquita Brito¹, Amália dos Santos Ferreira², André Alvares Marques Vale¹, Lillian Nunes Gomes¹, Ana Paula Silva de Azevedo dos Santos¹, Lucilene Amorim Silva¹, Paulo Vítor Soeiro Pereira¹, Flávia Raquel Fernandes do Nascimento¹, Roberto Nicolete^{2,3}, Rosane Nassar Meireles Guerra¹

*mayara.silva@ufma.br

Na perspectiva de desenvolver uma formulação contendo extrato aquoso do mesocarpo de babaçu (*Attalea speciosa* Mart), fizemos o encapsulamento em micropartículas biodegradáveis de PLGA [*poly(lactic-co-glycolic acid)*]. O extrato aquoso do mesocarpo de babaçu possui diversas propriedades já estudadas. Foi realizado o estudo morfométrico e funcional das micropartículas. Avaliou-se a ativação dos macrófagos, comparando os efeitos das micropartículas de PLGA contendo o extrato do mesocarpo de babaçu (MMP) e com micropartículas de PLGA vazias - controle negativo (CMP). Avaliou-se a fagocitose de micropartículas, a produção de citocinas (IL-10, IL-6 e TNF- α) por ELISA e a produção de peróxido de hidrogênio. A morfometria mostrou que as MMPs apresentaram diâmetro e potencial Zeta semelhante às micropartículas controle (CMP). As MMPs foram mais bem internalizadas, aumentando em 25% a fagocitose, após 24 horas, e apresentaram baixa toxicidade para macrófagos peritoneais. A degradação do polímero e a difusão do extrato para outros compartimentos citoplasmáticos resultou em ativação dos macrófagos com aumento na produção de H₂O₂, TNF- α , IL-6 e IL-10 com consequente aumento da sua capacidade fagocítica. Concluímos que o microencapsulamento do mesocarpo de babaçu melhorou ação imunomoduladora do extrato, indicando que essa formulação apresenta grande potencial com terapias alternativas no tratamento de doenças em que a ativação da resposta celular seja de interesse.

Apoio: CNPq; FAPEMA; CAPES.

¹Laboratory of Immunophysiology, Department of Pathology, Center for Biological and Health Sciences, Federal University of Maranhão (UFMA), 65080-805 São Luís, Brazil

²Laboratory of Biotechnology Applied to Health, Oswaldo Cruz Foundation (Fiocruz Rondônia), 76812-245 Porto Velho, RO, Brazil

³Oswaldo Cruz Foundation (Fiocruz-Ceará), 60175-047 Fortaleza, CE, Brazil

Propriedades fotofísicas de pontos quânticos de carbono obtidos via irradiação em micro-ondas

Mayara Martins Caetano^{1*}, Renata Galvão de Lima².

*mayara_caetano_martins@hotmail.com

Os pontos quânticos de carbonos (PCs) são nanopartículas semicondutoras, com tamanhos menores que 10 nm, e apresentam características como a biocompatibilidade, solubilidade em meio aquoso, precursores sustentáveis, colocando-os dentro da perspectiva da “Nanotecnologia Verde”, e também apresenta propriedades fotoluminescentes, na qual possui maior destaque em estudos. A emissão de fluorescência pelos PCs amplia a aplicabilidade nas áreas da saúde, como, em marcações celulares em sistema de bioimagem, acompanhamento de perfil de liberação de fármaco e em terapia fotodinâmica (TFD). O presente trabalho tem como objetivo a obtenção e caracterização fotofísica de PCs a partir do precursor carbonáceo *o*-fenilenodiamina. A metodologia de preparação do PCs foi realizada via síntese hidrotermal, em presença de água e etanol, por irradiação em micro-ondas doméstico. Os PCs obtidos a partir *o*-fenilenodiamina (PC-OPDA) em meio aquoso apresentou banda de absorção na região de 420 nm do espectro UV/Visível caracterizada como uma transição eletrônica $\pi \rightarrow \pi^*$. Os perfis de emissão de fluorescência, apresentaram maior intensidade de emissão em 560 nm quando excitados em 420 nm. O estudo de solvatocromismo demonstrou que o PC-OPDA é sensível a polaridade do solvente. O PC-OPDA foi irradiado com LED azul e LED verde para identificação da produção de oxigênio singleto (1O_2). Os resultados de emissão de fluorescência e produção de 1O_2 nos permite almejar potencial aplicação como sistema teranóstico.

Apoio: PPGQuim-UFU; LEMUP; FINEP

¹ Univeridade Federal de Uberlândia - UFU

² Universidade de São Paulo - USP

Síntese verde e avaliação antibacteriana de nanopartículas de prata utilizando óleos essenciais

Milena Lima Guimarães^{1*}, Fernando Antônio Gomes da Silva Jr¹, Mateus Matiuzzi Costa¹, Helinando Pequeno de Oliveira¹.

*milenalimaguimaraes@gmail.com

Uma estratégia importante para a produção de agentes antibacterianos alternativos é a síntese verde de nanopartículas de prata (AgNPs). Diante disso o objetivo desse trabalho foi produzir AgNPs usando óleos essenciais de *Melaleuca alternifolia* e *Cymbopogon nardus*. Para síntese das AgNPs, inicialmente 100 µL dos óleos essenciais foram diluídos em 17 mL de acetona. Em seguida 30 mL de solução de AgNO₃ (1 mM) foi preparada e aquecida à temperatura de 100°C sob agitação magnética constante, 2 mL dos óleos essenciais diluídos, individualmente, foi adicionado gota a gota as soluções. O monitoramento da reação foi realizado entre os intervalos de 15, 30, 45 e 60 min. As AgNPs foram caracterizadas por meio das técnicas de espectroscopia UV-Vis, espalhamento dinâmico de luz (DLS) e potencial zeta, e avaliadas quanto à ação antibacteriana pelos testes de difusão em ágar e concentração bactericida mínima (CBM). O UV-vis das soluções MAg (com *M. alternifolia*) e CAg (com *C. nardus*) apresentaram picos a 412 e 432 nm, confirmando banda RPS característica de AgNPs. A amostra MAg apresentou PDI de 0,287, 40 nm de diâmetro e potencial zeta de -35,6 mV; já o sistema baseado em CAg apresentou distribuição bimodal, com partículas centradas em 5 nm e 50 nm, PDI de 0,554 e potencial zeta de -27,8 mV. No teste da CBM ambas as amostras apresentaram efetiva atividade antibacteriana contra *Staphylococcus aureus*, mas não foram eficientes contra *Escherichia coli*. A síntese verde utilizando óleos essenciais mostrou-se eficiente na redução de íons Ag, produzindo AgNPs estáveis e com ação antibacteriana significativa contra bactérias Gram-positivas.

Apoio: Univasf; Facepe.

¹ Universidade Federal do Vale do São Francisco

PEGylation of L-asparaginase in microfluid systems

Mileyde Araujo^{1*}, Ariel P. Lima², Marta L. M. Bejarano², Mario R. Gongora-Rubio², Carlota O. Rangel-Yagui¹, João H. P. M. Santos^{1,2}.

*mileydearaujo@usp.br

In recent years, techniques have been developed to improve biopharmaceuticals by bioconjugation, standing-out PEGylation. As this technical has some limitations, this innovative study aims to optimize the bioconjugation reactions of L-asparaginase enzyme, by applying passive continuous-flow microreactors in two geometries, aiming at increasing the PEGylation yield and selectivity of the reaction (monoPEGylation). This enzyme has important applications, especially in the pharmaceutical industry, as an antileukemic biopharmaceutical for the treatment of acute lympho-blastic leukemia (ALL). It is intended to compare the yield of reactions obtained in microfluidics by passive micromixers with those obtained in batch processes by magnetic stirring in glass vials. The PEGylation reaction in microfluidics was conducted in a micromixer, in which was injected the reactive PEG solution (mPEG-NHS) and the solution of L-asparaginase in 100 mM phosphate buffer (pH = 7.5), in a constant flow rate of each inlet (100, 150 and 200 $\mu\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$), so that it results in a more specific residence time and provides a mixture of the reaction between the reactive PEG and the L-asparaginase in a laminar flow with chaotic advection. The technology developed in this work by PEGylation in microreactors intends to be transposable to other biopharmaceuticals as an alternative to conventional batch processes with low yield and selectivity.

Support: The authors are grateful for the financial support of the São Paulo Research Foundation of the State of São Paulo-FAPESP (2020/14308-0 and 2018/25994-2).

¹ Department of Biochemical and Pharmaceutical Technology, University of São Paulo;

² Institute for Technological Research

Inorganic composite nanofibers with high photocatalytic activity for water pollutants: fabrication and properties

Mirela Suche^{1,3*} and Petronela Pascariu²

* mirasuchea@hmu.gr; mira.suchea@imt.ro

This presentation reports on the fabrication and optimization of inorganic nanocomposite fibrous materials fabricated by electrospinning and electrospinning-calcination methods having high photocatalytic activity against various water pollutants in presence of ultraviolet and visible light for nano-environmental applications. These fabrication methods are low cost and easy to scale up methods and lead to materials having the photocatalyst immobilized as a felt-like material with remarkable photocatalytic activity on the degradation of a large number of common water pollutants. These materials are easy to recover and rejuvenate for reuse. Metal oxide pure and doped TiO₂ and ZnO-polymers membranes fabrication and properties will be presented. Typical characterization results of the fabricated nanocomposites by X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), FT-IR, Raman spectroscopy, ultraviolet–visible spectroscopy (UV–vis) as well as photocatalytic degradation of common water pollutants in presence of our fabricated photocatalysts studies will be shown.

Support: Part of this work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Research, Innovation and Digitization, CNCS/CCCDI – UEFISCDI, project number PN-III-P1-1.1-TE-2019-0594, within PNCDI III..

¹ Hellenic Mediterranean University Estavromenos, 71410, Heraklion, Crete, Greece

² Petru Poni[”] Institute of Macromolecular Chemistry, Iasi, Romania

³ National Institute for Research and Development in Microtechnologies - IMT-Bucharest, Romania

Nanoencapsulated paraquat herbicide effects on photosynthetic and antioxidant metabolism in spinach leaves

Montcharles da Silva Pontes^{1*}, Débora Ribeiro Antunes², Mariana Monteiro Lima Forini², Jaqueline da Silva Santos¹, Bruno Henrique Feitosa¹, Gilberto José Arruda¹, Etenaldo Felipe Santiago¹, Renato Grillo²

*montcharles@protonmail.com

Despite a wide range of possible applications of nanopesticides, the mechanisms involved in their enhanced action remain largely unknown. Understanding the interaction between nanopesticides and plants is crucial for evaluating their potential safety application. This study aimed to investigate the effect of paraquat-loaded nanocapsules on the photosystem I (PSI). Nanocapsules carrying paraquat was prepared according to Grillo et al. (2014). Nanoformulation was characterized, and lipid peroxidation, photooxidizable P700 reaction center content, NADPH/NADP⁺ ratio levels, and antioxidant enzymes were evaluated in spinach leaf tissue exposed to the nanoherbicide compared to the non-encapsulated herbicide. Biochemical traits of PSI were significantly decreased in leaf tissue exposed to the nanoherbicide. Our data also showed that nanoformulation might act promoting oxidative stress by changes observed on antioxidant enzymes. Also, the docking results showed a preferential disposition of the paraquat and paraquat-tripolyphosphate complex (TPP:PQ) into the ligand domain close to FAD and Glu312. Due to the inhibitor's strategic position into the catalytic pocket, a model of electron-capture is proposed. Our findings provide important insights into changes induced on targeted action mechanisms may play a key role in its increased herbicidal efficiency. Thus, our findings contribute to a better understanding of the mode of action of nanoherbicides.

Support: Capes; CNPq; Fundect; FAPESP; UEMS; UNESP.

¹ Mato Grosso do Sul State University (UEMS)

² São Paulo State University (UNESP)

Determination of the toxicity of fungal chitosan nanoparticles edible coatings

Natália Ferrão Castelo Branco Melo^{1*}, Jaciana Aguiar¹, Horacina Cavalcante², Tânia Lucia Montenegro Stamford¹, Miguel Pelágio¹, Thayza Christina Montenegro Stamford¹

*natalia.ferrao@ufpe.br

Edible coatings made with chitosan nanoparticles have been considered one of the potential technologies to ensure the microbiological safety of fruits. Potential human health risks following the exposure to nanoparticles, however, need to be assessed prior to their wide use in food industry. Therefore, the aim of this research was to investigate the toxicity of edible coatings made with fungal chitosan nanoparticles (FCN). The FCN were obtained by ionic gelation method and were analyzed the particle size and Zeta potential. Freeze-dried FCNs and the chitosan (CS) were diluted in a solution of pH 5.6 (acetic acid 1 % + NaOH 1 %) to form three different edible coatings (FCN, CS gel and nanocomposite – FCN + CS gel). The toxicity of the edibles coatings was analyzed using HET-CAM (Hen's Egg Test - Chorioallantoic Membrane) and MTT test (3-(4,5-di-methylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide, a tetrazole) assay). The nanoparticles had a size = 331.1 nm and a Zeta potential = + 34 mV. The HET-CAM test showed no changes in the chorioallantoic membrane for any of the samples tested. In the MTT test, the FCN showed growth inhibition of all tested cells, but none of inhibition percentages characterize the nanoparticles as cytotoxic. The edible coating made with nanocomposite showed only inhibition of human promy-elocytic leukemia cells. The edible coating made with CS gel presented inhibition only to cancer cells. Based on these results, edible coatings made with different forms of chitosan can be used to improve the post-harvest quality of fruits, without causing any harmful effect to human health.

Apoio: CNPq; Capes; UFPE; CETENE.

¹ Univeridade Federal de Pernambuco;

² Universidade Federal da Paraíba.

Bioimpressão de dispositivos biorremediadores funcionalizados com enzimas fúngicas imobilizadas em nanopartículas verdes

Nicole Estefanía Barrera Paredes^{1*}, Isaías José dos Santos Neto¹, Petrus Santa-Cruz¹, Tatiana Baptista Gibertoni¹, Norma Gusmão¹.

*nebp18@gmail.com

A imobilização de enzimas ligninolíticas (ELi) é uma aplicação biotecnológica que tem demonstrado alta eficiência na biorremediação de efluentes de indústrias têxteis. O objetivo do trabalho foi produzir dispositivos impressos biodegradáveis que otimizam o biotratamento, usando enzimas ligninolíticas imobilizadas em nanopartículas de quitosana (ELiQ-NPs) como parte ativa do fluido de impressão. As enzimas lacase, lignina peroxidase e manganês peroxidase, sintetizadas pelos fungos *Phlebiopsis* sp., *Corioloopsis* sp., provenientes da Caatinga pernambucana, e por *P. chrysosporium* foram imobilizadas em nanopartículas esféricas de quitosana (Q-NPs). Calculou-se a porcentagem de imobilização e de N-acetilação usando UV-Vis. As ELiQ-NPs e Q-NPs foram caracterizadas por Dispersão Dinâmica de Luz (DDL), Potencial Zeta (Z) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Foi testado o reuso das NPs no biotratamento. A impressão dos dispositivos foi realizada em acetato de celulose (AC) com tecnologia DoD usando o biofluido. A porcentagem de imobilização foi 90% e de N-acetilação foi 18%, aprox. O tamanho de ELiQ-NPs foi 80 nm e de Q-NPs foi 45 nm, aprox. O potencial Z foi de 9 mV para Q-NPs e 11 mV para EL-iQ-NPs, aprox. Após reuso houve maior eficiência de biorremediação em ELiQ-NPS do que em Q-NPs. A quantificação de proteínas totais demonstrou que aumentou a concentração efetiva das ELi graças à imobilização no biopolímero e à impressão. A impressão DoD permite produzir dispositivos inovadores, mediante adição sucessiva de camadas de mais de um princípio ativo (ELiQ-NPs), favorecendo a liberação do material funcional no local alvo de biorremediação.

Apoio: CNPq; CAPES; FACEPE, FINEP (Nanicro/CTHidro).

¹ Universidade Federal de Pernambuco

Síntese e caracterização de *carbon dots* com emissão dual para aplicação como camada fotoemissiva de WLEDs

Orlando Lucas de Lima Calado^{1*}, Livia Elias da Silva¹, Ledja Brittes de Oliveira Davi¹, Cintya D' Angeles Do Espírito Santo Barbosa¹

*orlando.lima899@gmail.com

A tecnologia de iluminação baseada em WLEDs (diodos emissores de luz branca) vem se destacando nos últimos anos devido à maior economia de energia, boa capacidade luminosa e vida útil longa. Nesse sentido, tem se buscado o desenvolvimento de novas camadas fotoemissivas para confecção de WLEDs que sejam de fontes renováveis e baixo custo. Diante disso, esse trabalho tem como objetivo produzir *carbon dots* (CDs) que funcionem como camada emissiva na confecção de WLEDs. Os CDs foram sintetizados seguindo a metodologia adaptada de Gao *et al* (2018) utilizando o método hidrotermal (200 °C por 4 horas) com ácido cítrico e corante vermelho neutro como materiais precursores, o qual foi denominado de Nr-CDs. As análises de espalhamento dinâmico de luz (DLS) do Nr-CDs revelaram um tamanho médio de 4,48 nm. Ademais, o Nr-CDs apresentou emissão dual com bandas na faixa de 400 – 550 nm e 550 – 700 nm, as quais exibiram emissão máxima centrada em 474 nm e 601 nm sob excitação (λ_{exc}) em 400 nm. Nesse âmbito, a emissão do Nr-CDs foi explorada via modulação por diluição e alteração do λ_{exc} para geração de luz branca. Em condições otimizadas, o Nr-CDs apresentou coordenadas de cor (CIE) e temperaturas de cor correlacionada (CCT) de ((0,30;0,33), (0,32;0,36) e (0,35;0,38)) e (7222, 6007 e 4912 K), de modo respectivo. Assim, o presente trabalho mostra que o Nr-CDs sintetizado é promissor como camada emissiva para confecções de dispositivos emissores de luz branca fria e quente.

Apoio: CNPq; Capes; UFAL.

¹ Universidade Federal de Alagoas.

Green synthesis of silver nanoparticles in beetroot extract for usage in smart textiles with antimicrobial activity

Otávio Augusto L. dos Santos^{1*}, Iris de Araujo², Fernanda Dias da Silva², Michelle Nascimento Sales², Marcelo Augusto Christoffolete², Bianca Pizzorno Backx¹

*otavioldoss@gmail.com

Infections caused by opportunistic microorganisms are a relevant cause of death within the hospital environment. As a result, it is necessary to find ways to minimize the number of infections acquired in this environment. An alternative is the development of hospital textiles that prevent the adhesion and growth of microorganisms on its surface. Silver nanoparticles (AgNPs) are recognized for their antimicrobial potential and can be applied for this purpose. Thus, in this work, we report a simple, fast, and eco-friendly biosynthesis method of AgNPs using aqueous beetroot extract as reducing and stabilizing agent. The green synthesized AgNPs were characterized by UV-Vis, transmission and scanning electron microscopy and zeta potential. The synthesis products showed a plasmonic band between 420 - 450 nm, which indicates the formation of AgNPs. Also, in all samples, the zeta potential was close to -30 mV and size smaller than 50 nm. AgNPs showed activity against Gram-negative bacteria *Escherichia coli*, Gram-positive bacteria *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, and against the yeast *Candida albicans* with concentrations ranging from 5000 - 0.40 μ M. When associated with the textiles, an excellent antimicrobial potential was observed, allowing its potential application in smart textiles with microbicidal activity in hospital environments. No cytotoxic effects have been reported on both HEK293 and HeLa cells even in a greater concentration obtained of 0.05 M.

Financial support: FAPERJ; CAPES

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro;

² Universidade Federal do ABC.

Proposta de Síntese verde de Nanocatalisador de Titânio a partir da *Aloe vera*

Pâmela Cristine Ladwig Muraro^{1*}, Virginia Cielo Rech¹, William Leonardo da Silva¹.

*pemuraro@gmail.com

A nanotecnologia verde vem sendo uma nova rota de abordagem devido à crescente preocupação com questões da sustentabilidade, visando a oportunidade de novos métodos e utilização de nanomateriais, a fim de reduzir o impacto ambiental. Assim, rotas de síntese verde de nanopartículas metálicas com biomoléculas/metabólitos apresentam novas características com amplas aplicações inovadoras, como na catálise verde, pois apresentam elevada área superficial e, frequentemente, exibem diferentes propriedades mecânicas, ópticas e magnéticas. Com isso, esse trabalho tem como objetivo a proposta de biossíntese de nanopartículas de titânio (TiNPs) a partir da *Aloe vera* para a utilização na fotocatalise heterogênea, na remoção de águas residuárias com corantes sob radiação UV e visível. Para síntese da nanopartícula de titânio (TiNPs), será utilizado o método de redução química adaptado com a utilização do extrato como bioreduzidor. Para a caracterização das amostras serão realizadas análises morfológicas e estruturais. Os experimentos catalíticos serão realizados quando houver a normalização dos laboratórios devido a pandemia. Os resultados esperados são o sucesso da sintetização das TiNPs e que as caracterizações morfológicas e estruturais demonstrem a produção de um nanomaterial. Além disso, espera-se uma área superficial alta, carga superficial negativa para interação das TiNPs com poluentes orgânicos e, por conseguinte a possibilidade de emprego em processos de degradação.

Apoio: Capes; Universidade Franciscana.

¹ Univeridade Franciscana

A Educação e as Nanotecnologias: A concretização de Direitos Humanos e Sociais

Patricia Santos Martins^{1*}.

*patricia.mart@hotmail.com

Pretende-se explorar a concretização dos Direitos Humanos e Sociais a partir da Constituição Federal, que dá ao desenvolvimento humano e educação status de direito fundamental social, com isso, incentivar o ensino sobre nanotecnologias considerando-se este, um canal de acesso ao desenvolvimento pessoal, social e da pesquisa. Fomentar a divulgação e acesso às nanotecnologias (no recorte da manipulação humana na escala nanométrica) desde os anos escolares básicos significa assegurar uma educação voltada à inserção dos jovens no contexto tecnológico de possibilidades profissionais diversas e inovadoras. O objetivo da pesquisa está em encontrar alternativas de linguagem facilitada, para que informações sobre o estado da arte em nanotecnologias se torne acessível para jovens em idade escolar. Pretende-se utilizar a metodologia fenomenológica construtivista e técnica de revisão bibliográfica. Espera-se ter como resultado final, conforme a receptividade do público alvo com relação às informações e conteúdos disponibilizados, de que ações como a popularização através de guias práticos informativos, revistas em quadrinhos, perfis em redes sociais e outros materiais didáticos de fácil acesso, possam contribuir com a concretização dos direitos assegurados constitucionalmente para promover o desenvolvimento humano integrado ao desenvolvimento nanotecnológico.

Apoio: CAPES/Proex; Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS; Grupo de Pesquisa JUSNANO (CNPq).

¹ Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Efeito dos glicosaminoglicanos na internalização de nanopartículas de poliestireno

Paulo Henrique Olivieri Junior^{1*}, Giselle Zenker Justo¹, Alioscka Augusto Sousa¹.

*p.olivierijr@hotmail.com

Compreender os fatores que regulam a endocitose de nanopartículas (NPs) sintéticas constitui um importante objetivo em muitos campos da ciência e da tecnologia, como a nanomedicina. Entretanto, apesar de décadas de estudo na área, prever resultados específicos permanece um desafio. Isso não é surpreendente, considerando os muitos fatores que podem influenciar as interações NP–célula. Um desses fatores diz respeito aos glicosaminoglicanos (GAGs), açúcares carregados negativamente que integram o glicocálix celular. Apesar de sua importância, poucos estudos examinaram o impacto dos GAGs na endocitose de NPs. Portanto, este projeto teve como objetivo compreender a influência dos GAGs na endocitose de NPs de poliestireno, aniônicas e catiônicas, e de 50 nm de tamanho. Células CHO selvagem (CHO-K1) e mutante (CHO-745, deficiente na síntese dos GAGs) foram utilizadas como modelo, bem como células selvagem tratadas com enzimas específicas para remoção seletiva dos GAGs heparan e condroitim sulfato (HS e CS). Ensaio com marcadores e inibidores da endocitose foram realizados a fim de discriminar diferenças entre os mecanismos endocíticos envolvidos na presença ou ausência dos GAGs. Os resultados sugerem que os GAGs atuam, no caso específico, como um “filtro eletrostático”, dificultando a internalização de partículas de carga negativa, mas facilitando as de carga positiva. A remoção enzimática seletiva dos GAGs sugere que este efeito é desempenhado pelo HS no caso das NPs catiônicas.

Apoio: CNPq; FAPESP

¹ Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

Nanotecnologia farmacêutica como ferramenta para melhorar a vida de prateleira de fármacos

Pedro Henrique Martins dos Santos^{1*}, Iago Dillion Lima Cavalcanti¹, Mariane Cajubá de Britto Lira Nogueira¹.

*pedro.henriquemartins@ufpe.br

Há um elevado número de fármacos fotossensíveis, termossensíveis e/ou sensíveis a condições de transporte, sendo um grande desafio para as empresas farmacêuticas garantir a estabilidade de seus produtos. A utilização da nanotecnologia, com a encapsulação de fármacos, pode superar este inconveniente, protegendo-os de variações físico-químicas durante o armazenamento e transporte. Objetivamos evidenciar, a partir da literatura, a utilização da nanotecnologia na melhoria da estabilidade físico-química de fármacos. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica com os descritores “*Stability*”, “*Pharmaceutical Nanotechnology*”, “*Shelf life*” e “*Drugs*” nos bancos de dados Scifinder, *Sciencedirect*, PUBMED e MEDLINE no período de 2009-2021. A busca resultou em 71 artigos dos quais 32 abordaram a utilização de nanossistemas no aumento da estabilidade de fármacos. Os artigos mostraram o desenvolvimento de nanossistemas estáveis, como nanoesferas coloidais de β -ciclodextrina (3 anos de estabilidade a temperatura ambiente) e nanovesículas de arqueolipídeos contendo ovalbumina encapsulada (5 meses a temperatura de 40°C). Segundo os dados, os nanossistemas (nanoemulsão, micelas, nanopartículas poliméricas, etc) proporcionaram aumento da vida útil dos fármacos como Paclitaxel, Itraconazol, Rifampicina, além de beneficiar a segurança e eficácia dos mesmos. Assim, evidenciaram-se as vantagens da utilização da nanotecnologia farmacêutica como ferramenta para aumentar a vida útil de fármacos.

¹ Universidade Federal de Pernambuco.

Nanotecnologia aplicada a extratos vegetais contendo compostos fenólicos

Políbio Leão de Rezende Neto^{1*}, Larissa Ferrari Erlo¹, Carina Cassini¹, Mirian Salvador¹, Valeria Weiss Angeli¹, Catia dos Santos Branco¹

*plrneto@ucs.br

Extratos vegetais (EV) ricos em compostos fenólicos (CF) contêm uma mistura complexa de moléculas de diferentes propriedades físico-químicas. Dessa forma, a nanoencapsulação desses EV com o objetivo de aumentar a eficácia dos CF, representa um desafio. O objetivo deste trabalho foi revisar na literatura os principais tipos de nanocarreadores utilizados para EV. Utilizou-se a base de dados Pubmed e as palavras-chaves “*phenolic compounds (extract) and nano-carriers plus liposomes plus nanoemulsions*”, com o filtro “últimos 5 anos”. Dos 132 artigos, foram incluídos 38 estudos originais que avaliaram a nanoencapsulação de EV contendo CF. Os três nanocarreadores mais citados foram: lipossomas (LP) (35,5%), nanopartículas (NP) (31,1%) e as nanoemulsões (NE) (11,1%). Os métodos de preparo mais citados na literatura foram a evaporação em fase reversa (LP), gelificação ionotrópica (NP) e homogeneização de alta pressão (NE). Respectivamente para LP, NP e NE, a mediana (intervalo interquartil inferior e superior) da eficiência de encapsulação de CF foi de 70,7% (49,1-97,4%); 68% (45-80%); 90,3%(26,7-92,2%); o potencial zeta em módulo foi de 43mV (11-65mV); 14,9mV (10,5-19,6mV); 39,2mV (10,7-39,9mV); o tamanho de partícula, 218nm (158-365nm); 289nm (206-344nm); 200nm (118,8-307nm); o índice de polidispersibilidade, 0,300 (0,193-0,524); 0,279 (0,182-0,370); 0,270 (0,240-0,300). Conclui-se que LP, NP e NE apresentam características adequadas para serem utilizados como nanocarreadores de EV.

Apoio: FAPERGS; CAPES; CNPq; Universidade de Caxias do Sul

¹ Universidade de Caxias do Sul.

O uso da técnica de magneto-hipertermia como estratégia terapêutica para o tratamento de tumores

Quézia Vitória de Sena Pereira^{1*}, Luana Suely da Silva Maciel¹, Thaila Caroline da Cruz Oliveira².

*quezia.sena2018@gmail.com

A aplicação de hipertermia, que consiste na elevação da temperatura local, associada ao tratamento oncológico é uma abordagem caracterizada por diversas restrições. Entretanto, com o advento da magneto-hipertermia, baseada na administração de nanopartículas magnéticas no sítio tumoral, submetendo-as a um campo magnético externo de frequência específica que acabam por interferir no ciclo celular do tumor; a técnica vem sendo estudada para possível aplicação na área clínica. Objetivou-se avaliar a aplicação da magneto-hipertermia no tratamento de tumores. Realizou-se uma revisão sistemática, utilizando obras selecionadas dentro do período de 2017 a 2021, aplicando os descritores magneto-hipertermia, tumores e nanopartículas. Os bancos de dados utilizados incluem PubMed, SciELO e LILACS. A aplicação de magneto-hipertermia induz a morte celular tumoral, resultante do aquecimento de nanopartículas. Hipóteses sugerem que a interferência promovida pela técnica, envolve a desnaturação de proteínas e sua posterior agregação, fazendo com que cascatas metabólicas importantes sejam afetadas. Estudos demonstram que a aplicação da técnica em conjunto com terapias oncológicas pode ser uma estratégia eficaz para interromper o avanço da doença, bem como exibir um quadro de regressão tumoral. Entretanto, mais pesquisas são necessárias sobre o tipo de componente e as condições ideais para cada tipo de tratamento, além de análises aprofundadas da interação das nanopartículas com os tecidos.

¹ Universidade do Estado do Pará;

² Universidade da Amazônia.

Desenvolvimento de nanocarreadores contendo ácido retinóico visando a administração oral para o tratamento do melanoma

Rafaela Costa e Silva^{1*}, Ananda Riede Ferreira¹, Rosângela Mayer Gonçalves¹, Raquel Nascimento das Neves¹, Alfeu Zanotto-Filho¹, Elenara Lemos Senna¹

*cs.rafaela@outlook.com

O ácido all-trans retinóico (ATRA) possui efeitos biológicos na diferenciação e proliferação celular, que o torna um potente fármaco antitumoral contra várias linhagens celulares, incluindo o melanoma, tipo mais agressivo de câncer de pele, com alta tendência a metástases. Entretanto, este fármaco apresenta baixa solubilidade aquosa, que limita sua administração oral, necessitando de doses elevadas. Para contornar esse problema, nanoemulsões e nanocápsulas poliméricas contendo ATRA foram desenvolvidas usando a técnica de emulsificação espontânea e deposição interfacial do polímero pré-formado, respectivamente. As formulações foram avaliadas quanto ao tamanho (espalhamento dinâmico da luz), potencial Zeta, teor e eficiência de encapsulação (EE) do ATRA. A atividade citotóxica *in vitro* foi avaliada pelo ensaio de redução do azul de tetrazólio (MTT) em células de melanoma murino B16F10. Os nanocarreadores apresentaram tamanho aproximado de 200 nm e potencial Zeta negativo. O teor de ATRA nas formulações foi cerca de 900 µg/mL e EE maior que 99%, resultados satisfatórios e indicam que o ATRA se encontra associado às gotículas/partículas. Ensaios preliminares de citotoxicidade *in vitro* mostraram redução significativa da viabilidade celular após tratamento com os nanocarreadores, comparado ao fármaco livre. A avaliação da atividade antitumoral e antimetastática *in vivo* do ATRA livre e nanoencapsulado em modelo de melanoma murino B16F10, após administração oral será avaliada.

Apoio: CAPES

¹ Universidade Federal de Santa Catarina;

Incorporação de fluconazol em matriz mesoporosa MCM-41 com o olhar de reposicionamento de fármacos

Ralisson José Ferreira^{1*}, João Pedro de Sousa Oliveira¹, Maria Gabriela Martins de Souza², Lucas Alonso Rocha², Eduardo José Nassar², Melissa Grazielle Morais³, Camila Gontijo Morais¹, Joice de Freitas Fonseca¹, Wilson Rodrigues Braz¹⁻²

*ralissoncedro@outlook.com

Estudos foram publicados utilizando a matriz MCM-41 como nanocarreador de fármacos. O material apresenta grande área superficial em uma estrutura hexagonal ordenada. Atualmente, o número de infecções fúngicas aumentaram em todo o mundo. Esse fato é preocupante pela resistência fúngica e disponibilidade pequena de antimicóticos. Este trabalho objetivou reposicionar o fármaco fluconazol incorporado à matriz mesoporosa avaliando a ação antimicótica contra *Candida albicans* e *Candida krusey*. Foi realizada síntese “*template*” utilizando brometo de cetiltrimetilamônio como direcionador de poros. A incorporação ocorreu com razão 1:1 (m/m – MCM-41:fármaco) por 48h. A avaliação antimicótica foi realizada por ensaio de difusão em Ágar Sabouraud Dextrose. A difratometria de Raios X apresentou d_{100} (índice de Miller) de 3,20 nm e parâmetros de células unitárias hexagonais a_0 de 3,69 típicos para a estrutura MCM-41. O espectro de absorção no infravermelho apresentou para a amostra, incorporada na região de 1500 cm^{-1} a 1250 cm^{-1} e 2000 cm^{-1} , absorções típicas do fármaco fluconazol caracterizando a incorporação do fármaco em relação ao espectro da MCM-41 pura e o perfil termogravimético e sua derivada quantificou a incorporação de 17,5% do fármaco pela perda de massa orgânica. O reposicionamento do fluconazol apresentou preliminarmente atividade antimicótica equivalente ao fármaco molecular em uma concentração 5,6 vezes menor para a *C. albicans* porém, ausência da ação sobre a *C. krusey*.

Apoio: Unifran; Una-BD; CNPq; Capes; Fapesp.

¹ Centro Universitário Una de Bom Despacho

² Universidade de Franca

³ Universidade do Estado de Minas Gerais

Cartilha de orientações jurídicas aos empresários do ramo nanotecnológico: uma possibilidade de autorregulação

Raquel von Hohendorff¹, Daniele Weber da Silva Leal¹, Wilson Engelmann¹

*rhohendorff@unisinós.br

Cada vez mais há uma ascensão da utilização das nanotecnologias, dentro da Quarta Revolução Industrial. O que traz uma série de preocupações em relação aos aspectos éticos, legais e sociais, bem como acerca dos riscos à saúde e ao meio ambiente. Diante desta nova realidade, tem-se tornado cada vez mais difícil para o Direito e o Estado acompanhar com a produção de legislação. Assim, buscou-se responder com este artigo a seguinte pergunta de pesquisa, sob a perspectiva metodológica sistêmico-construtivista: é possível a criação de cenários jurídicos regulatórios a partir dos diferentes princípios jurídicos existentes no direito brasileiro, objetivando a supervisão das nanotecnologias e nanomateriais, a luz do pluralismo jurídico de Gunther Teubner? Para isso, apresentou-se os conceitos de risco, sob a luz dos estudos de Luhmann e Ulrich Beck, a ideia do pluralismo jurídico de Gunther Teubner, de empresa cidadã e de autorregulação regulada. E ao final, foi apresentado exemplo desta solução, por meio da Cartilha de Orientações Jurídicas para o Segmento Industrial e Comercial que Trabalha com Nanotecnologias. Concluindo-se que por meio da autorregulação regulada é possível a criação de cenários jurídicos reguladores, que possibilitam a pluralidade jurídica, de forma a auxiliar na produção normativa, buscando acompanhar o ritmo das mudanças da sociedade.

Apoio: FAPERGS; CNPq; CAPES.

¹ Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Eficácia de nanocápsulas de licnofolida em cepa de *Trypanosoma cruzi* resistente a benznidazol

Renata Tupinambá Branquinho^{1*}, Matheus Marques Milagre¹, Fernanda Karolinne Vieira Torchelsen¹, Dênia Antunes Saúde-Guimarães¹, Vanessa Carla Furtado Mosqueira¹, Marta de Lana¹

*renatatupinamba@ufop.edu.br

O único medicamento disponível para o tratamento da doença de Chagas é o benznidazol (BZ). Este trabalho avalia eficácia da Licnofolida (LIC) comparada ao BZ no tratamento da fase aguda da infecção com cepa Colombiana, resistente ao tratamento. Foram desenvolvidas NC LIC-PCL e LIC-PLAPEG. Camundongos Swiss 20g foram inoculados intraperitonealmente com 10.000 tripomastigotas da cepa Colombiana. O tratamento intravenoso foi iniciado no 7º dia de infecção por 20 dias consecutivos. Os grupos foram: LIC-PCL 2mg/Kg⁻¹, LIC-PLA-PEG 2mg/Kg⁻¹, LIC livre 2mg/Kg⁻¹, BZ 50mg/Kg⁻¹ e controles negativos. A parasitemia foi avaliada por meio de exame de sangue fresco e a sobrevida foi registrada. Testes parasitológicos (hemocultura e PCR) e sorológicos (ELISA) avaliaram eficácia do tratamento. Apenas o grupo LIC-PLA-PEG apresentou parasitemia subpatente em todos os camundongos e os demais grupos apresentaram parasitemia patente. 100%, 75% e 62,5% dos animais tratados com LIC-PLA-PEG, LIC-PCL, BZ respectivamente sobreviveram. Nenhuma sobrevida foi observada em animais tratados com LIC livre. Testes parasitológicos e sorológicos mostraram que apenas LIC-PLA-PEG foi capaz de curar 62,5% dos animais, enquanto LIC-PCL e BZ não curaram. A constituição polimérica das formulações melhorou os parâmetros farmacocinéticos da LIC, manteve sua alta concentração no plasma e aumentou sua eficácia. Este trabalho evidencia eficácia da LYC em NC para o tratamento experimental da doença de Chagas.

Apoio: FAPEMIG (APQ-03514-18); CNPq; UFOP e CAPES.

¹ Universidade Federal de Ouro Preto.

Funcionalização de nanopartículas magnéticas biogênicas para o desenvolvimento de uma nanoformulação antimicrobiana

Rogério Presciliano de Souza Filho^{1*}, Tarcísio Nascimento Corrêa¹, Fernanda Abreu¹

*rogeriopsfilho@outlook.com

A resistência a antibióticos já é uma das principais ameaças a saúde global. Em vias de enfrentar o problema, a nanotecnologia aplicada ao transporte de fármacos tem provido ferramentas para aumentar a eficiência de fármacos, desenvolvendo novas abordagens para combater infecções. As nanopartículas magnéticas vêm sendo avaliadas como carreadoras que podem ser direcionadas ao local do tratamento ao aplicar um campo magnético externo, com a possibilidade de aliar a hipertermia magnética ao tratamento. Nanopartículas magnéticas biogênicas possuem alta pureza e perfeição cristalográfica e, portanto, eficiente resposta a campos magnéticos. Ademais, são naturalmente revestidas por uma membrana biológica, o que garante sua biocompatibilidade, e fácil funcionalização devido aos grupos funcionais nativos na superfície. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma nanoformulação antimicrobiana baseada em nanopartículas magnéticas biogênicas e avaliar seu potencial antimicrobiano na ausência e presença de campos magnéticos externos. Técnicas de cultivo de células, cromatografia líquida, microscopia eletrônica de transmissão, medida de potencial zeta e teste de susceptibilidade serão realizados. Até o momento foram realizadas a otimização da funcionalização e a concentração mínima inibitória para o antibiótico puro e associado a nanopartícula foi de $0,5 < MCI > 0,25 \mu\text{g/ml}$ para uma cepa Gram Positiva. Devido a implicações com geração de patente, maiores detalhes do projeto são sigilosos.

Apoio: CNPq; Capes; FAPERJ; UFRJ

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro

O que é e como aplicar os pontos quânticos de carbono

Sendy Melissa Santos do Nascimento^{1*}, Artur Falqueto Sonsin¹, Aldilane Lays X. Marques¹, Alexandre Borbely¹, Cintya D' Angeles do E. S. Barbosa¹, Eduardo Jorge S. Fonseca¹

*sendymelissa@gmail.com

Um novo nanomaterial de carbono que vem ganhando destaque nas pesquisas é o ponto quântico de carbono (PQC). PQC é uma nanopartícula quasi-esférica e com o núcleo grafitico e grupos funcionais na superfície. Sua principal característica é a fotoluminescência (FL) no visível, baixo custo de síntese e baixa citotoxicidade. Foram sintetizados PQCs de cisteína através do método hidrotermal. Ao variar a temperatura, após a síntese, verificou-se um desvio da FL para o vermelho de 67 nm. Pelas técnicas de FTIR e UV-Vis comprovou-se que uma das causas do desvio é pela mudança em sua superfície. Através da MET vimos seu tamanho médio aumentar de 3,5 nm para 5 nm. Além disso, ele se apresentou muito promissor na detecção de pH. Mostrando variações na intensidade e desvio do comprimento de onda da FL com a variação do pH. Essas mudanças foram analisadas também através do FTIR, UV-Vis e DLS. Observou-se que a variação da FL foi linear do pH 2 até o 9, e assim aplicamos para a detecção de amostras reais, identificando o pH destas. Ao modificar o pH dos PQCs obtivemos uma solução aquosa com brilho intenso no azul em papel filtro sob luz UV, e em luz comum não apresenta marcas, sendo um material em potencial para antifalsificação. Além disso os PQCs conseguiram marcar o citoplasma de células. Por fim, conseguimos explicar os mecanismos envolvidos nas mudanças e buscamos as melhores aplicações.

Apoio: CNPq; Capes; FAPEAL.

¹ Univeridade Federal de Alagoas.

Aplicações da nanotecnologia na produção de cosméticos

Simone Leandro Pereira^{1*}

*simone.sol@hotmail.com.br

A Nanotecnologia, sendo uma vertente científica-tecnológica, se destina a elaborar e aplicar dispositivos e materiais estruturados com dimensões nanométricas, que por sua vez possibilitam uma nova perspectiva para o ramo dos cosméticos. Com a perspectiva em melhorar aparência, retardar o envelhecimento e intensificar a limpeza da pele, os dermocosméticos dispõem de um sistema que promove eficiente desempenho na entrega de componentes bioativos em camadas profundas da pele. As nanoestruturas se mostram promissoras no carreamento seguro e na liberação controlada das partículas que elevam seus efeitos terapêuticos, o que justifica potencial implementação pelas indústrias de cosméticos. O objetivo deste trabalho é investigar as contribuições e a problemática referente a aplicação da Nanotecnologia na produção de cosméticos. Trata-se de uma análise investigativa de publicações sobre o uso de nanotecnologia voltados para elaboração de dermocosméticos, realizadas entre 2017 a 2021, disponíveis nas bases de dados: Google Acadêmico, SciELO e PubMed. Foram utilizados os descritores: “nanocosméticos”; “Nanotecnologia aplicada na produção de cosméticos” e “dermocosméticos”, nos idiomas inglês e português. Os critérios de inclusão adotados foram: (i) trabalhos completos; (ii) qualis (A1 a B2) /fator de impacto do periódico (> 2). Já os critérios de exclusão foram: (i) publicações anteriores a 2017; (ii) material de divulgação de produtos nanotecnológicos comercializados por indústrias. Inicialmente foram encontrados 20 artigos, mas apenas 10 (50%, n=20) foram analisados em virtude da adequação aos critérios estabelecidos. De acordo com os autores selecionados, a administração cutânea dos nanocosméticos possibilitam que as partículas sejam transportadas seletivamente para os locais alvo, melhorando a eficácia e biodisponibilidade dos produtos, com isso reduzindo sua toxicidade e efeitos colaterais. Os mesmos ainda destacam quanto ao uso de nanopartículas no carreamento eficiente dos componentes cosmetológicos, uma vez que dispõem da capacidade de romper barreiras biológicas, aumentando a concentração plasmática destes componentes, abstendo contra degradações químicas. Nesse contexto, diferentes nanopartículas são utilizadas, que irão depender do produto a ser manipulado devido às características próprias de cada partícula. No entanto, problemas relacionados à toxicidade não são descartáveis, principalmente quanto ao diâmetro das partículas em relação às barreiras celulares do indivíduo. Portanto, a Nanotecnologia favorece a configuração mais versátil e eficaz na produção de cosméticos, tendo em vista que demonstram resultados promissores na experiência com os consumidores, e que propõe revolucionar o mercado cosmético.

Apoio: Faculdade Maria Milza.

¹ Faculdade Maria Milza

Modulação de *carbon dots* derivados do bagaço do limão e da *p*-fenildiamina para geração de emissão de luz branca

Steffano Felix de Oliveira Silva^{1*}, Ledja Brittes de Oliveira Davi¹, Cintya D'Angeles do Espírito Santo Barbosa¹

*steffanofelix@gmail.com

A tecnologia de iluminação de WLEDs (diodo emissor de luz branca) tradicionalmente faz uso de metais de terras raras como camada fotoemissiva. Todavia, a produção de WLEDs baseados nesses elementos exibem algumas desvantagens, a exemplo da toxicidade, condições de preparação limitadas e severas, alto custo e fonte de matéria prima não renovável. Diante disso, esse trabalho tem o objetivo de sintetizar *carbon dots* (C-Dots) por uma rota verde, rápida e de baixo custo para geração de emissão de luz branca. Os C-Dots foram produzidos via método micro-ondas (5 min) e hidrotermal (180 °C por 4 horas) a partir do extrato do bagaço do limão (L-CDots) e *p*-fenildiamina (p-CDots), respectivamente. As medidas de espalhamento dinâmico de luz (DLS) dos L-CDots e p-CDots exibiram tamanho médio de 4,87 e 5,80 nm, respectivamente. O L-CDots apresentou emissão dependente do comprimento de onda de excitação (λ_{exc}), com emissão máxima em 490 nm ($\lambda_{exc} = 410$ nm). Por outro lado, o p-CDots apresentou emissão independente do comprimento de onda de excitação, com emissão máxima em 640 nm ($\lambda_{exc} = 470$ nm). A modulação desses C-Dots em proporções adequadas permitiu a obtenção de emissão de luz branca fria e quente com coordenadas x e y do diagrama de cromaticidade (CIE) e temperaturas de cor correlacionada (CCT) de (0,30;0,33 e 0,34;0,35) e (7222 e 5024 K), respectivamente. Por fim, por uma rota simples e sustentável foi produzida uma camada fotoemissiva a base de Cdots promissoras para aplicações em WLEDs.

Apoio: UFAL; Capes

¹ Universidade Federal de Alagoas

Imobilização de celulasas em nanopartículas de Fe₃O₄ para síntese de etanol de segunda geração.

Tamires Carvalho dos Santos^{1*}, Elizabeth Cristina Tavares Veloso¹, Márcio Luis Lyra Paredes¹, Priscilla Vanessa Finoteli², Priscilla Filomena Fonseca Amaral Secca², Gizele Cardoso Fontes Sant'Ana¹.

*tamirescarvalhods@gmail.com

Diversos estudos têm sido realizados visando à utilização de biomassa residual como matéria-prima para produção de bioetanol ou álcool de segunda geração. Dentre os entraves para a integração avançada do processo, está o custo elevado das enzimas utilizadas durante o processo de hidrólise da matriz celulósica, em que de produção enzimática a partir da fermentação em estado sólido de resíduos agroindustriais e pós de imobilização destes biocompósitos é uma alternativa sustentável. O presente projeto visa a produção de biocatalisadores imobilizados oferecendo um destino nobre: a produção de bioetanol. Esse estudo ainda agrega a investigação de celulasas produzidas por *Aspergillus niger* 11T53A14. Este trabalho também pretende contribuir para o conhecimento dos principais parâmetros que influenciam na funcionalização da nanopartícula magnética para a imobilização de celulasas. O extrato enzimático, foi produzido através de fermentação em estado sólido (utilizando farelo de trigo). A fermentação foi conduzida em frasco erlenmeyer incubado em estufa por 72h a 32°C. A quantificação das celulasas totais foi efetuada pela quantificação de açúcares redutores. A proteína solúvel foi determinada através do método de Bradford. As nanopartículas magnéticas foram sintetizadas com base na co-precipitação de íons de ferro. A atividade de celulasas totais foi quantificada em 156, 54 U/g, com proteína inicial de 378,07 mg/mL. Os parâmetros de imobilização no suporte magnético foram efetuados com variação de tempo 30 a 240 min, 0,002 g de suporte; a 25°C. Com as análises foi possível determinar que após 90 min, a eficiência adsortiva da enzima foi de 99,20% e proteína solúvel foi de 92,98%, o que garante a imobilização de celulasas totais e posterior uso na produção de bioetanol.

Apoio: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Programa de Formação de Recursos Humanos da ANP – PRH. 24, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Programa de Pesquisa e Produtividade – UNESA.

¹ Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

² Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Nanobiotecnologia: aplicação na indústria láctea

Thacila Fernanda de Oliveira^{1*}, Flávio Yukio Mendes Haratani¹, Marizia Trevizani¹, Laís Lopardi Leal¹,
Fabiano Freire Costa¹

*thacilaf@hotmail.com

A nanotecnologia é a aplicação tecnológica da nanociência, onde nanoestruturas e nanomoléculas estão sendo desenvolvidas e aplicadas em diversas áreas. Na indústria de alimentos, a nanotecnologia visa aumentar a produção, vida útil, disponibilidade de nutrientes e, o mais interessante, os nanomateriais são utilizados como sensores no diagnóstico de qualidade e segurança alimentar, bem como potenciais substitutos aos conservantes alimentícios tradicionais. Logo, o objetivo do estudo em questão é discutir as aplicações da nanobiotecnologia no setor lácteo, contribuindo assim para a inovação da produção industrial. A abordagem metodológica abordada foi uma revisão integrativa, onde os critérios de inclusão foram artigos publicados entre 2016 e 2021, nos idiomas espanhol, inglês ou português, disponíveis em texto completo e que se correlacionavam com o presente tema. Em relação à aplicação na indústria de laticínios, poucos artigos foram encontrados na literatura, com grande parte abordando os nanomateriais como metodologia para detecção de compostos ou contaminantes. Contudo, alguns autores vêm estudando a incorporação de óleos essenciais ou metabólitos vegetais em nanopartículas com potencial aplicação conservante e de monitoramento das mudanças na qualidade do leite. Assim, a nanobiotecnologia se revela como uma ferramenta fundamental para um futuro promissor da indústria laticinista, permitindo o desenvolvimento de novos produtos e processos com maior qualidade e segurança.

Apoio: Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF.

¹ Universidade Federal de Juiz de Fora.

Preparação, caracterização e avaliação do perfil farmacocinético de nanoemulsões de 7-nitroindazol com vistas ao tratamento da sepse

Thaís Alves Silva^{1*}, Angela Patricia França¹, Anicleto Poli¹, Jamil Assreuy Filho¹, Elenara Lemos-Senna¹

*as.thais19@gmail.com

A sepse é uma resposta imune e inflamatória sistêmica desregulada causada em resposta a um microrganismo invasor, causando uma disfunção nos órgãos e alta mortalidade. O desequilíbrio na produção de óxido nítrico pela enzima óxido nítrico sintase 1 (NOS-1) exerce um papel importante na sepse. O 7-nitroindazol (7-NI) é um inibidor seletivo da NOS-1, no entanto, apresenta baixa solubilidade aquosa e curto tempo de meia-vida. Assim, este trabalho teve como objetivo desenvolver nanoemulsões peguiladas (NEPEG_{7NI}) e não peguiladas (NENPEG_{7NI}) contendo 7-NI. As nanoemulsões foram obtidas pelo método de emulsificação espontânea e avaliadas quanto ao tamanho, potencial Zeta, teor de 7-NI e eficiência de encapsulação (EE%). Estudos farmacocinéticos foram conduzidos em ratos Wistar machos adultos após administração intravenosa das formulações na dose de 10 mg/kg. Nanoemulsões monodispersas com tamanho entre 200 nm e 300 nm e potencial Zeta negativo foram obtidas. A EE% foi de cerca de 70% e um aumento significativo na concentração de 7-NI foi obtido para as nanoemulsões, quando comparado a sua solubilidade aquosa. Os ensaios farmacocinéticos evidenciaram um aumento significativo nos parâmetros de área sob a curva (ASC), concentração máxima (C_{max}) e tempo de meia vida para a NEPEG_{7NI}, quando comparado ao 7-NI livre e a NENPEG_{7NI} ($p \leq 0,05$). Os resultados mostraram que as nanoemulsões peguiladas melhoram as propriedades biofarmacêuticas e farmacocinéticas do 7-NI.

Apoio: CNPq.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina

Óleos essenciais nanoencapsulados aplicados em alimentos no contexto da propriedade intelectual e comercialização

Vanessa de Lima Silva^{1*}, Fabiane do Espírito Santos de Jesus¹, Tainara Santos Oliveira¹, Itaciara Larroza Nunes², Carolina Oliveira de Souza¹, Camila Duarte Ferreira Ribeiro¹

*vanessa.lima@ubfa.br

O nanoencapsulamento é uma alternativa para superar barreiras relacionadas à aplicação de óleos essenciais (OE) em alimentos, pois pode mascarar o seu forte sabor e proteger seus compostos bioativos da degradação durante o processamento e armazenamento. Portanto, o objetivo do estudo foi avaliar os OE nanoencapsulados (OEN) aplicados em alimentos no contexto da propriedade intelectual e comercialização. A busca dos documentos de patentes foi realizada em 09/2020 com os descritores “Nano* and essential oil* and A23” e “Nano* and oleo* and essencial*” nas bases patentárias *Espacenet* e Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), respectivamente. Os produtos de OEN foram encontrados na base de dados *STATNANO*. Observou-se que o ano de 2016 destaca-se com o maior número de depósito com 15 patentes. A indústria alimentícia foi a área de maior destaque com 57% de depósitos e o OE de gengibre encapsulado foi o mais utilizado com 4 depósitos, além da quitosana como material de parede e polissorbato (*Tween*) 80 como emulsificante. Em relação à comercialização de produtos, o OEN cânhamo foi o único óleo adicionado em produtos pela indústria alimentícia, aparecendo 2 vezes. Espera-se que essa área possa ser evidenciada no campo do desenvolvimento de novos produtos alimentícios, de forma inovadora, economicamente viável e sustentável. Além disso, esse estudo pode incentivar empresas e pesquisadores que visam desenvolver ou aperfeiçoar essa tecnologia em distintas áreas.

Agradecimentos: UFBA, UFSC, CNPq (processo n° 423478/2016-8), CAPES.

¹ Universidade Federal da Bahia

² Universidade Federal de Santa Catarina

Desenvolvimento e avaliação da atividade anti-inflamatória da nanoemulsão do óleo dos frutos de *Acrocomia aculeata*

Verónica Bautista Robles^{1*}, Bianca Rodrigues Acacio¹, Andressa Kanashiro Yassuda de Souza¹, Keila Oliveira Camargo Barros de Arruda¹, Felipe Rodrigues dos Santos¹, Raphael Victor Bezerra Barreto¹, Teófilo Fernando Mazon Cardoso¹, Jesús Rafael Rodriguez Amado¹.

*robles_verosav@hotmail.com

O óleo dos frutos da espécie *Acrocomia aculeata* (bocaiuva) tem sido utilizado pela população da região Centro oeste do Brasil para o tratamento de inflamações, catarro, lesões da pele e para o tratamento da obesidade (em ratos). No entanto, poucas pesquisas têm sido realizadas para agregar valor a este produto da região centro-oeste do Brasil. O objetivo deste trabalho foi desenvolver e avaliar a atividade anti-inflamatória da nanoemulsão do óleo dos frutos da espécie *Acrocomia aculeata*. Avaliou-se a composição química e o perfil lipídico do óleo da polpa dos frutos por análise em Cromatógrafo Gasoso, acoplado a espectrômetro de massas (CG/EM). Posteriormente foi preparada a nanoemulsão deste óleo pelo método de inversão de fases, usando tensoativos não iônicos. Foram avaliados o tamanho de partículas e o potencial Zeta da nanoemulsão. Em seguida, foi avaliada a atividade anti-inflamatória num modelo de edema de pata em camundongos. O óleo tem um teor de polifenóis de 12,60mg/100g e um teor de carotenóides totais: 266,00 mg/100g. O óleo possui 74% de ácidos graxos monoinsaturados (26% insaturados) e 71,25% de ácido oleico. A nanoemulsão desenvolvida (tamanho nm, potencial Zeta mV) apresentou excelente atividade anti-inflamatória, e ausência de toxicidade *in vitro*. Foi desenvolvido um produto nanotecnológico com promissor efeito anti-inflamatório, que vem agregar valor ao óleo desta espécie.

Apoio: CNPq; Capes; UFMS.

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Produção de nanossistemas contendo biopigmentos obtidos de resíduos vegetais e suas aplicações como corantes naturais

Victoria Baggi de Mendonça Lauria^{1*}, Luciano Paulino Silva².

*victoriabaggi@gmail.com

Em virtude da adoção de hábitos alimentares mais saudáveis por parte da população, medidas que visam à substituição de corantes artificiais por corantes naturais estão sendo adotadas pela indústria alimentícia. Para tanto, o uso de substitutos naturais ainda apresenta desafios, visto que há uma carência de fontes adequadas, bem como uma alta instabilidade desses compostos frente a diferentes condições de armazenamento. Tendo em vista tais obstáculos, o emprego de resíduos alimentares mostra-se promissor, dado que são recursos vegetais de custo baixo e abundantes. Assim, o presente estudo visa desenvolver nanossistemas contendo biopigmentos oriundos de cascas de legumes e verduras. Para tal, foram realizadas extrações eco amigáveis variando as concentrações de resíduos. Ademais, foram desenvolvidos lipossomas, micelas e nanopartículas poliméricas a partir dos biopigmentos extraídos. As características físico-químicas dos nanossistemas foram determinadas pela análise do diâmetro hidrodinâmico (DH), índice de polidispersividade (PDI) e potencial Zeta (PZ). Como resultado, foram obtidos nanobiopigmentos amarelos, roxos, verdes e vermelhos. Os nanossistemas produzidos se mostraram com tamanhos variados e heterogêneos (DH entre $177,4 \pm 3,2$ nm e $684,2 \pm 24,1$ nm e PDIs $\geq 0,418 \pm 0,014$) e apresentaram estabilidade coloidal variando de instabilidade incipiente a excelente. Isto posto, almeja-se incorporá-los em hidrogéis de gelatina e avaliá-los quanto à sua coloração e estabilidade.

Apoio: Capes; CNPq; Embrapa; FAP-DF; UnB.

¹ Universidade de Brasília

² Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Eficácia e toxicidade de nanopartículas contendo curcumina para o tratamento do câncer de mama *In Vivo*: Revisão sistemática

Vitória Regina Pereira da Silva^{1*}, Alicia Simalie Ombredane¹, Laise Rodrigues de Andrade¹, Willie Oliveira Pinheiro¹, Mayara Simonelly¹, Jaqueline Vaz de Oliveira², Andréia Camargo Pinheiro¹, Gabriel Fernandes Gonçalves¹, Gisela de Jesus Felice¹, Mônica Pereira Garcia¹, Patrícia Mazureki Campos³, Glécia Virgolino da Silva Luz¹, Graziella Anselmo Joanitti¹.

*vitoriar16@hotmail.com

O câncer de mama é o tipo de neoplasia mais comum no mundo inteiro. A Curcumina, é um composto bioativo que apresenta atividade antitumoral e a sua incorporação em nanoestruturas tem sido considerado uma alternativa promissora para o tratamento do câncer de mama. O presente trabalho objetivou reunir dados existentes na literatura acerca da eficácia e toxicidade de nanopartículas contendo Curcumina sem a associação com outras moléculas em modelos *in vivo* de câncer de mama. A busca de artigos foi realizada através de *strings* de busca contendo os principais termos “*breast cancer, curcumin, tumeric, nano, nanoparticles*” adaptados e aplicados nas bases de dados: CINAHL, Cochrane, LILACS, Embase, FSTA, MEDLINE, ProQuest, BSV, PubMed, ScienceDirect, Scopus e Web of Science. A busca resultou em 528 artigos e 26 foram incluídos. As nanopartículas de diferentes naturezas (micelas, poliméricas, lipídicas e metálicas) e em maior proporção as poliméricas, foram capazes de reduzir o volume tumoral, taxa de angiogênese e inibir a proliferação de células tumorais em uma magnitude maior quando comparadas à Curcumina livre e em nenhum dos estudos foram observados efeitos tóxicos, considerando marcadores bioquímicos, alterações hematológicas e danos nos principais órgãos. Diante destes resultados conclui-se que o *drug delivery* da Curcumina em nanopartículas é capaz de potencializar os seus efeitos antitumorais no tratamento do câncer de mama.

Apoio: CNPq; Capes; UnB; FAPDF.

¹ Universidade de Brasília;

² Universidade de São Paulo;

³ Universidade de Ponta Grossa.

Efeito da nanopartícula de prata sobre a sensibilidade da *Salmonella* Heidelberg da cadeia produtiva de frango de corte

Wanderson Alexandre Valente^{1*}, Augusto Aloísio Benevenuto Júnior¹, Maurílio Lopes Martins¹, Wellington Cristina Almeida do Nascimento Benevenuto¹

*wavalente@yahoo.com.br

Salmonella spp. é um microrganismo presente no trato gastrointestinal da maioria das aves e sua transmissão ocorre por falha das práticas higiênicas ou pelo consumo de alimentos contaminados. *Salmonella* Heidelberg é um sorotipo considerado paratífico que pode causar danos irreparáveis ao ser humano. Medidas preventivas são necessárias para mitigar o risco de contaminação e a nanotecnologia é uma técnica que tem sido eficaz como antibacteriano. Esse trabalho teve como objetivo avaliar a sensibilidade do microrganismo *Salmonella* Heidelberg quando exposta a uma solução contendo nanopartículas de prata. As soluções foram preparadas em três diferentes concentrações (5; 10 e 20 mg L⁻¹) a partir de uma solução coloidal contendo 20 mg L⁻¹ de prata com partículas em tamanhos nanométricos. A amostra biológica foi reativada de uma estirpe de *Salmonella* Heidelberg isolada da cadeia produtiva de aves. A cultura foi padronizada a 10⁸ UFC mL⁻¹ pela escala McFarland (0,5) e sua sensibilidade foi medida pelo diâmetro da zona de inibição de discos impregnados através do método disco-difusão. O microrganismo foi considerado sensível quando apresentou halos de diâmetros maiores ou iguais a 9 mm. Observou-se que os diâmetros dos halos encontrados para *Salmonella* Heidelberg foram: 26,33; 27,00 e 29,33 mm, nas concentrações contendo 5, 10 e 20 mg L⁻¹ de prata, respectivamente. Concluiu-se, portanto, que a *Salmonella* Heidelberg apresentou elevada sensibilidade às soluções contendo nanopartículas de prata.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais.

Agronano e responsabilidade civil

Wilson Engelmann* Hérica Cristina Paes Nascimento¹

*wengelmann@unisinós.br

Este resumo trata dos avanços das nanotecnologias aplicadas à agricultura e as possíveis relações com a responsabilidade civil. As nanotecnologias são vistas como um conjunto de tecnologias que operam na nano escala, ou seja, na bilionésima parte de um metro. Ainda não se tem um marco regulatório claro. A manipulação da escala manométrica se propõe a potencializar o desenvolvimento agroindustrial, saindo dos laboratórios de pesquisa quase que diretamente para o consumo humano atraindo, assim, responsabilizações jurídicas que poderão não ser as mais adequadas diante da ausência de informações, detalhamento, métodos claros e implicações das nanopartículas no corpo humano e meio ambiente. Utiliza-se da pesquisa bibliográfica, a fim de se fazer um estudo exploratório para estabelecer uma análise acerca da viabilidade da interação do Direito com as demais áreas do conhecimento humano que se dedicam ao estudo da chamada nano ciência. A agricultura tem se valido de todos os meios hábeis para potencializar sua produção, exigindo para o seu melhor desenvolvimento mais do que água, fertilizantes e defensivos, considerados seus itens de base. O artigo propõe a análise do “Direito dos Danos”, como uma perspectiva jurídica para equacionar a responsabilidade civil futura dos empresários do setor agrícola, que deverão adotar medidas de precaução para evitar a ocorrência de danos futuros relacionados ao uso das nanopartículas.

Apoio: CNPq; FAPERGS; Universidade de Rio Verde.

¹ Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Determinar peróxido de hidrogênio através de superfície sensora de δ -oxihidróxido de ferro com cisteína (δ -FeOOH-Cis)

Wiviane Emilia Reis de Melo^{*}, André Santiago Afonso¹.

wivi.melo@hotmail.com

O peróxido de hidrogênio (H_2O_2) é um agente oxidante usado no tratamento de água residual, em diagnósticos clínicos e na análise ambiental. Nos organismos biológicos têm um papel essencial em muitos processos bioquímicos, como estresse oxidativo e dano celular. Vários métodos são aplicados para determinar H_2O_2 , como espectrofotometria e cromatografia. Esses métodos, contudo, são demorados e os equipamentos, caros. Já os métodos eletroquímicos têm custo razoável, alta sensibilidade, seletividade e rápida resposta. Tais propriedades fazem dos sensores uma ferramenta promissora para determinação de H_2O_2 . Este trabalho desenvolveu uma superfície sensora para determinar H_2O_2 , usando um eletrodo de óxido de estanho dopado por flúor (FTO) com cloreto de poli-dialildimetilamônio (PDDA), nanopartículas de ouro (AuNPs) e δ -FeOOH-Cis. A técnica de voltametria cíclica foi empregada para investigar as etapas de construção da superfície sensora sobre o eletrodo de FTO em solução de tampão fosfato salino (PBS) 0,2M, pH 7,2 contendo ou não H_2O_2 500mM. Os voltamogramas mostraram que a superfície FTO\PDDA\AuNPs\ δ -FeOOH-Cis apresentou maior pico de corrente e menor potencial se comparado com FTO\PDDA\AuNPs. A corrente de pico vista advém do processo redox entre Fe^{2+} e Fe^{3+} . Assim, demonstrou-se com sucesso a modificação da superfície e um aparente efeito catalítico na redução do H_2O_2 , proporcionando oportunidades para o desenvolvimento de um sensor não enzimático para determinar H_2O_2 .

Apoio: ICET; UFVJM

¹ Universidade Federal dos Vales de Jequitinhonha e Mucuri;

Aplicação de Nanocatalisadores no Pré-Tratamento de Biomassa Vegetal visando a obtenção de Açúcares Fermentescíveis

Yasmin Cristhine de Souza Melo^{1*}, Avinash P.Ingle², Felipe A. F. Antunes¹, Silvio Silvério da Silva¹

*yasmincsmeloow@usp.br

O presente trabalho tem por objetivo avaliar a aplicação de nanocatalisadores - enzimas celulasas imobilizadas em nanopartículas magnéticas (NPMs) - na hidrólise enzimática, uma importante etapa de sacarificação da biomassa, a fim superar desafios encontrados no processo. O método de co precipitação foi utilizado para a síntese de NPMs de ferro (Fe_3O_4) e a imobilização foi realizada a partir da ativação da superfície das NPMs com glutaraldeído e posterior incubação com solução enzimática a 25 ° C e 200 rpm. A hidrólise enzimática da biomassa pré-tratada foi realizada com enzimas celulase livres e imobilizadas. Os resultados demonstraram uma liberação de 45,6 g / L de glicose a partir da utilização das enzimas celulasas livres (20 FPU). Duas quantidades diferentes de nanocatalisadores, 200 mg e 400 mg, foram aplicadas na hidrólise nas mesmas condições utilizadas para as enzimas não imobilizadas, o que resultou na liberação de 6,91 g / L e 13,87 g / L de glicose, respectivamente. A liberação de açúcares pelo nanocatalisadore de 400 mg foi 69,59% menor do que pela enzima livre, o que se deve possivelmente à ocupação de sítios catalíticos durante o processo de imobilização, diminuindo, portanto, a atividade da enzima no substrato. Entretanto, verificou-se que os nanocatalisadores atuam de fato no processo de sacarificação da biomassa, o que evidencia o potencial do método proposto para a implementação da hidrólise enzimática do bagaço da cana de açúcar.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) Processo 2019/19695-5), Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo (EEL/USP).

¹ Universidade de São Paulo (USP);

² Dr. Panjabrao Deshmukh Krishi Vidyapeeth (PDKV).



*Recursos Genéticos e
Biotecnologia*

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL