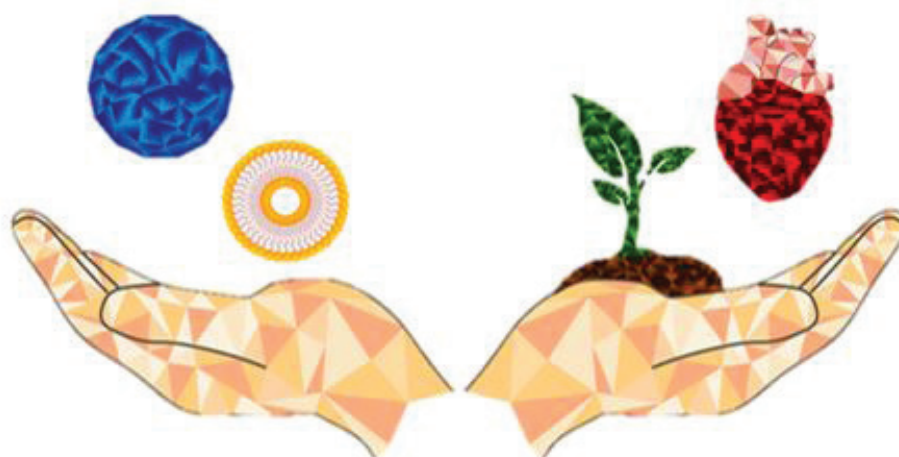


## Resumos do I Congresso Digital de Nanobiotecnologia e Bioengenharia (I CDNB)



## I Congresso Digital de Nanobiotecnologia e Bioengenharia

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

## **DOCUMENTOS 373**

# Resumos do I Congresso Digital de Nanobiotecnologia e Bioengenharia (I CDNB)

*Luciano Paulino da Silva  
Cíntia Caetano Bonatto  
Gabriela Mendes da Rocha Vaz  
Júlia Moreira Pupe  
Lucio de Assis Araujo Neto  
Tatiane de Melo Pereira*

*Comissão Organizadora*

***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  
*Ana Flávia do N. Dias Côrtes*

Membros  
*Bruno Machado Teles Walter; Daniela Aguiar de Souza; Eudes de Arruda Carvalho; Luiz Joaquim Castelo Branco Carvalho; Marcos Aparecido Gimenes; Solange Carvalho Barrios Roveri José; Márcio Martinello Sanches; Sérgio Eustáquio de Noronha*

Supervisão editorial  
*Comissão Organizadora*

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  
*Adilson Werneck*

Foto da capa  
*Lucio de Assis Araújo Neto*

**1ª edição**  
1ª impressão (ano): 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: 2020: Brasília, DF).

I Resumos do Congresso Digital de Nanobiotecnologia e Bioengenharia: anais, Brasília, DF : comissão organizadora, Luciano Paulino da Silva... [et al.]. – Brasília, DF : Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2021.

PDF 220 p. - (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Documentos, 373).

ISSN: 0102-0110

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader

Modo de Acesso: World Wide Web

1. Biomaterial. 2. Nanotecnologia. 3. Modelagem 3D. I. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. II. Série.

620.5– CDD 21

## Comissão Organizadora

**Luciano Paulino da Silva**  
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

**Cíntia Caetano Bonatto**  
NanoDiversity / TecSinapse

**Gabriela Mendes da Rocha Vaz**  
Universidade de Brasília

**Júlia Moreira Pupe**  
Universidade de Brasília

**Lucio de Assis Araujo Neto**  
Universidade Federal do Paraná

**Tatiane de Melo Pereira**  
Universidade de Brasília

## Comissão Científica

Ana Luiza Millás  
Anderson de Oliveira Lobo  
Cíntia Caetano Bonatto  
Daiana Silva de Ávila  
Diego Stéfani  
Teodoro Martinez  
Glauco Sousa  
Isis Eich  
Luciano Paulino da Silva  
Luiz Carlos Pinage  
Samuel Vidal Mussi  
Taciana Pereira

## Apresentação

A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e a startup NanoDiversity (TecSinapse) realizaram o I Congresso Digital de Nanobiotecnologia e Bioengenharia (I CDNB) no período de 01 a 04 de junho de 2020, um evento singular na história da nanotecnologia e bioengenharia no Brasil não somente por ter ocorrido durante a maior pandemia recente, mas por reunir 5 mil participantes inscritos. O I 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 a de explorar as interfaces existentes entre as duas áreas e identificar temas de interesse comum e até mesmo propiciar a divulgação das pesquisas em andamento com vistas ao estabelecimento de novas colaborações e parcerias. Assim, o I CDNB representou uma excelente oportunidade para que profissionais e estudantes que atuam em universidades, institutos de pesquisa e empresas conhecessem e interagissem com pesquisadores renomados do Brasil e exterior. Foram registradas inscrições de participantes residentes em todos os estados brasileiros e em mais de 1000 municípios; além de dezenas de inscritos residentes em outros países com 27 nacionalidades distintas. Ao todo foram 2747 estudantes de graduação, 664 estudantes de mestrado, 588 estudantes de doutorado e ainda 1001 profissionais atuantes ou interessados nas áreas temáticas do I CDNB. Todos esses números denotaram a importância desse evento para essas áreas temáticas, sendo que foi considerado por muitos o maior evento dessas áreas já realizado no Brasil. Como parte da programação do I CDNB foram ministrados 4 minicursos, proferidas 20 palestras técnico-científicas por pesquisadores brasileiros e estrangeiros, realizadas 1 rodada de negócios nanotecnológicos, 1 sessão com apresentações de startups, 1 apresentação sobre fundos de investimento em nanotecnologia, e uma apresentação do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações sobre as iniciativas do governo brasileiro na área.

Ainda, foram apresentados 204 trabalhos inscritos na forma de e-pôsteres que foram distribuídos em 8 sessões distribuídas nas áreas de Nanobiotecnologia e Bioengenharia. Entre os temas apresentados durante o I CDNB incluem em Bioengenharia: Modelagem 3D; Biomateriais; Desenvolvimento de Hardware e Software; Impressão 3D e Técnicas de Bioengenharia; Biomiméticos; e suas Aplicações. E em Nanobiotecnologia incluem os temas Nanotecnologia Verde; Nanotecnologia na Agricultura; Nanotecnologia Ambiental; Nanotecnologia em Alimentos; Nanomedicina; e Nanosseguurança. Os trabalhos dos participantes foram expostos e apresentados nas sessões a partir do segundo dia do I CDNB e todos estão aqui disponíveis na forma de uma coletânea de resumos. Assim, o Livro de Resumos do I CDNB compreende 204 trabalhos, divididos em dois temas de pesquisa: Bioengenharia e Nanobiotecnologia. Todos foram apresentados remotamente (plataforma digital) pelos autores sob a forma de e-pôsteres e avaliados por Comissão Científica, constituída por pesquisadores da Embrapa, bem como por professores e pesquisadores de Universidades, Centros de Pesquisa e Empresas do Brasil e Exterior. Os trabalhos selecionados como destaques pela Comissão Científica foram homenageados e os autores laureados com menções honrosas. Agradecemos a todos os participantes e também aos membros das Comissões Organizadora e Científica que contribuíram para a realização do I Congresso Digital de Nanobiotecnologia e Bioengenharia.

*Maria Cleria Valadares Inglis*

Chefe Geral

## Sumário

Monitoramento das células-tronco mesenquimais derivadas de polpa de dente cultivadas sobre os polímeros abs e pla.....	16
Produção e avaliação de nanofibras de policaprolactona e extrato de arnica eletrofiadas para engenharia tecidual de pele.....	17
Expressão heteróloga de uma catalase bacteriana em <i>Pichia pastoris</i> .....	18
Ventiladores pulmonares por meio de impressão 3d para o enfrentamento da covid-19 em instituições de ensino públicas.....	19
Bioprospecção de microrganismos produtores de biofilme celulósico a partir de cultura de kombucha.....	20
Seleção de subprodutos agroindustriais para o cultivo de cogumelo: biomateriais para a construção de bioimpressos.....	21
Incorporação de nanopartículas de prata em filmes de mesocarpo de babaçu para aplicação como biomaterial antibacteriano.....	22
Manufatura e caracterização de scaffolds fibrosos de plla através da rotofiação para uso como biomaterial.....	23
Estudo da interação do antibiótico meropeném com sistema biomimético da membrana de <i>staphylococcus aureus</i> resistente à metilina através de filmes de langmuir.....	24
Estratégia biotecnológica de esferoides cerebrais para bioprospecção marinha de bioativos da <i>Ascidia didemnum</i> sp.....	25
Elaboração de filmes biopoliméricos à partir de biomateriais oriundos de resíduos pesqueiros.....	26
Curativo bioativo de sericina e alginato para o tratamento de feridas crônicas.....	27
Desenvolvimento de uma mão biônica mioelétrica para amputados transradiais.....	28
Síntese e análise reológica de hidrogel destinado a bioimpressão de arcabouços para regeneração tecidual.....	29
Modelo celular 3d associado à nanotecnologia no estudo do câncer de pele.....	30
Descrição taxonômica microbiana e inferências metabólicas em reator anaeróbio híbrido.....	31
Avanços em arcabouços biomiméticos de tecido ósseo.....	32
Terapia por onda de choque piezoelétrica na síndrome da desarmonia corporal.....	33
Influência de subprodutos agroindustriais na sorção de umidade de bandejas biodegradáveis.....	34
Potencial neurobiotecnológico do extrato do coral <i>Tubastraea coccinea</i> .....	35

Produção de celulose bacteriana por diferentes cepas do gênero <i>Komagataeibacter</i> em meio alternativo de resíduo de caju.....	36
Desenvolvimento de um software/aplicativo para avaliação de <i>Sarcopenia</i> e qualidade de vida....	37
Biomateriais para auxílio no tratamento de fraturas no joelho.....	38
Fibras de carbono ativado bioativas para a produção de elementos filtrantes de epis e epcs.....	39
Rotofiação como método para obtenção de curativos biodegradáveis.....	40
Estudo quantitativo de taninos na casca da banana verde para o preparo de um biomaterial.....	41
Membrana de quitosana/colágeno para o tratamento de leishmaniose cutânea.....	42
Obtenção e caracterização da nanocelulose de bambu, visando a produção de elementos adsortivos e membranas filtrantes.....	43
Investigação da atividade cicatrizante de emulsão tópica produzida utilizando soro lácteo como agente emulsificante.....	44
Tenacificação de blendas poliméricas de pla/pcl com a incorporação de nanocristais de celulose...	45
Biomembrana de látex natural (seringueira <i>Hevea brasiliensis</i> ) para tratamento de feridas.....	46
O uso de microsesfera do café ( <i>coffea sp.</i> ) com ação esfoliante em um xampu no uso contra dermatite seborreica.....	47
Uso do óleo de coco babaçu ( <i>Attalea speciosa</i> ) como emoliente em formulação fitocosmética com ação hidratante.....	48
Proposta de estratégia para caracterização de biomateriais a serem utilizados em bioimpressão tridimensional.....	49
Estudo do potencial de biossorção de cobre pelo <i>Penicillium ochrochloron</i> em meio líquido.....	50
Desenvolvimento de nanopartículas redox-responsivas a partir de <i>Quitosana tiolada</i> .....	51
Fotobiomodulação na dermatite atópica.....	52
Avaliação da atividade imunogênica e catalítica de proteoformas mutantes de l-asparaginase de <i>E. coli</i> em camundongos .....	53
Criogel monolítico de poliacrilamida e quitosana com aminoácidos imobilizados: adsorção de anticorpos.....	54
Investigação da possível manifestação da propriedade auxética na concha do mexilhão dourado ( <i>Limnoperna fortunei</i> ) .....	55
Criogel monolítico de poliacrilamida/alginato com ida-cu <sup>2+</sup> imobilizado: adsorção de igg bovina...	56
Equipamentos de proteção individual (epi) impressos em 3d para o combate à covid-19 em instituições de ensino federais .....	57

Efeito do uso de exergames em aulas de educação física no desempenho motor de crianças: uma revisão .....	58
Bioaproveitamento das frações celulósica e hemicelulósica do bagaço de cana para produção de etanol de segunda geração .....	59
Análise de danos no sistema bioinspirado de doenças crônicas respiratórias e a covid19.....	60
Desenvolvimento de sensor eletroquímico por meio da técnica de formação de filme lbl para detecção do bisfenol a .....	61
Linhagens mutantes de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> para o estudo in vivo de substancias potencialmente antioxidantes .....	62
Obtenção de proteína de origem animal <i>in vitro</i> .....	63
Uso do particle swarm optimization para otimização de funções multimodais e não lineares.....	64
Confecção de fibras biopoliméricas por fiação molhada para uso em processos de diferenciação celular .....	65
Obtenção de quitina e quitosana a partir de biomassa seca do fungo <i>Cladosporium</i> sp.....	66
Determinação das propriedades de filmes obtidos a partir da farinha de fruta-de-lobo ( <i>Solanum lycocarpum</i> a. st.-hil) .....	67
Influência do tempo de fermentação na cristalinidade e na estabilidade térmica da celulose bacteriana .....	68
Desenvolvimento e avaliação de nanofibras poliméricas antimicrobianas visando aplicação em bioengenharia tecidual .....	69
Produção de máscaras faciais de argila bentonita com microesferas de alginato carregadas com extrato de calendula .....	70
Extrato de arnica brasileira ( <i>Lychnophora ericoides</i> ) e alecrim ( <i>Rosmarinus officinalis</i> ) contra o fungo <i>Malassezia furfur</i> .....	71
Bioassinaturas, diversidade e distribuição: ferrobactérias produtoras de microtubos e “microlençóis”.....	72
Uso de filmes biodegradáveis e antioxidantes com edta no controle do escurecimento enzimático de bananas-nanicas .....	73
Reticulantes naturais para aplicação em processos de biofabricação 3d.....	74
Comparativo entre as formas de cultivo na produção de celulose bacteriana por <i>komagataeibacter xylinus</i> nrrl b-42*.....	75
Avaliação da capacidade de adsorção da casca da soja na remoção de produtos farmacêuticos...76	
Aumento da capacidade catalítica da enzima c. antarctica devido à imobilização em matriz nanometálica .....	77



Efeito do tempo de fermentação na produção de celulose bacteriana em melaço de soja por <i>Komagataeibacter xylinus</i> .....	78
Validação do potencial antinociceptivo e anti-inflamatório do biomimético de fator de crescimento transformante beta no ataque agudo de gota em roedores.....	79
Atividade antileishmania de goma de <i>sterculia striata</i> quimicamente modificada.....	80
Redes semi-interpenetrantes híbridas de pcl-phema para uso como curativos cutâneos.....	81
Validação do cultivo tridimensional de células-tronco derivadas de tecido adiposo humano.....	82
Segurança em ressonância magnética.....	83
Produção de compósitos à base de pectina e carbonato de cálcio de casca de ovo para potencial aplicação em embalagens .....	84
Blenda nanofibrosa processada via técnica de eletrofição para cobertura de feridas causadas por úlceras arteriais .....	85
Preparação, caracterização e avaliação <i>in vitro</i> de nanogéis para liberação antineoplásica eficiente .....	87
Nanopartículas de $fe_3o_4$ funcionalizadas com <i>Moringa oleifera</i> com efeito antibacteriano durante o tratamento de efluente.....	88
Potencial do uso de bentonitas na incorporação e purificação de antocianinas do açaí ( <i>Euterpe precatoria</i> mart.) .....	89
Nanoestruturas de carbono interagindo com a glicoproteína-p via docking molecular.....	90
Citotoxicidade de nanoemulsão à base de óleo de pequi contendo docetaxel e ácido anacárdico em células de câncer de mama .....	91
Avaliação toxicológica de $fe_3o_4@agnps$ produzidas através de síntese biogênica utilizando o nematoide <i>C. elegans</i> .....	92
Avaliação da toxicidade de curativo impregnado com prata nanocristalina no verme <i>Caenorhabditis elegans</i> .....	93
Análise toxicológica de nanopartículas de prata sintetizadas com extrato de chá verde em caenorhabditis elegans.....	94
Estudo da capacidade de remoção do corante azul de metileno utilizando a casca de laranja.....	95
Isolamento e caracterização de nanofibras de celulose de cascas de fruta-de-lobo( <i>Solanum lycocarpum</i> a. st.-hill).....	96
Análise do potencial antitumoral do conjugado lde/paclitaxel e da fórmula comercial taxol® em linhagem de glioma humano.....	97
Desenvolvimento de nanocompósito contendo biopolímero para remoção de contaminantes	

aquáticos .....	98
Desenvolvimento e otimização de método de separação de nanopartículas de TiO <sub>2</sub> utilizando eletroforese capilar .....	99
Utilização da análise térmica na avaliação do encapsulamento de itraconazol em <i>Ciclodextrina</i> ....	100
Nanosistemas a partir de polímeros naturais para a otimização do tratamento de doenças inflamatórias intestinais .....	101
Avaliação do poder adsorptivo para o íon mn(ii) de zeólitas nanoestruturadas obtidas por síntese por microondas .....	102
Regulação enzimática através de interações com nanopartículas de ouro ultrapequenas: da inibição parcial à inativação .....	103
Desenvolvimento, caracterização e avaliação da palatabilidade de nanocristais de Praziquantel para uso pediátrico .....	104
Genotoxicidade e mutagenicidade de nanopartículas de óxido de zinco em <i>Lithobates catesbeiana</i> (shaw, 1802) .....	105
Síntese verde de nanopartículas de prata utilizando o extrato aquoso de açai ( <i>Euterpe oleracea</i> mart.) .....	106
Estudo da estabilidade e do potencial antiproliferativo de uma nanoemulsão o/a a base de óleo da semente de abóbora.....	107
Terapia alimentar: desenvolvimento de um sorvete de taro fortificado com nanocápsulas de tarina ... ..	108
Síntese de nanopartícula de poli (ácido láctico) por dupla emulsificação para aplicação em fotoprocessos .....	109
Membranas filtrantes obtidas de nanofibras de álcool polivinílico e quitosana por eletrofiação... ..	110
Desenvolvimento e caracterização de nanocápsulas com curcumina para ensaios de fotobiomodulação em modelos de pele 3d .....	111
Desenvolvimento de nanoantibióticos: veiculação de antibióticos em nanoestruturas e avaliação de efeitos antimicrobianos.....	112
Bioatividade de nanopartículas biogênicas de óxido de cobre obtidas com erva mate ( <i>Ilex paraguariensis</i> a. st. hil.) .....	113
Lipossomas contendo curcumina ( <i>Curcuma longa</i> l) em formulações dermocosméticas.....	114
Nanotoxicologia: uma análise bibliográfica.....	115
Desinfecção da água utilizando compósito de dissulfeto de molibdênio dopado com prata.....	116
Nanopartículas poliméricas para o tratamento do hemiparkinsonismo induzido em modelo murino .....	117

Produção de nanopartículas de peju/ppg para encapsulação de diclofenaco de sódio.....	118
Alterações no desenvolvimento inicial de <i>Ricinus communis</i> L. (euphorbiaceae) induzidos por nanopartículas de CeO <sub>2</sub> .....	119
Material energético baseado em nanocompósito biopolimérico.....	120
Efeito ambiental de nanopartícula de prata micogênica.....	121
Nanotecnologia como estratégia para transformação genética de plantas: uma revisão.....	122
Nano melaleuca: óleo essencial de melaleuca nanoencapsulado no controle e tratamento da <i>Malasseziose canina</i> .....	123
Detecção colorimétrica da glicoproteína gp43 por nanobastões de ouro pode facilitar diagnóstico da paracoccidiodomicose .....	124
Lipossomas sítio-específicos para o tratamento de macrófagos infectados com <i>Mycobacterium tuberculosis</i> .....	125
Associação de nanomatrizes de pva com nanoemulsões contendo chalcona para tratamento tópico de leishmaniose cutânea.....	126
Avaliação do eudragit como um polímero seguro para <i>Caenorhabditis elegans</i> .....	127
Análise da capacidade de adsorção da M. oleifera lam. frente a metais pesados utilizando a técnica do docking molecular.....	128
Nanoencapsulamento de óleos essenciais: uma revisão da literatura.....	129
Avaliação da atividade de nanocarreadores lipídicos contendo atrazina em organismos fotoautotróficos ( <i>Lemna valdivinia</i> ).....	130
Produção de uma nanoemulsão antioxidante à base de óleo de babaçu: prospecção na área de nanotecnologia em alimentos.....	131
Nanopartículas de quitosana carreadoras de hidrolisado proteico de microalgas: bioestimulante para plântulas de rúcula.....	132
Preparação e caracterização de nanopartículas de hexacianoferrato (ii) de cério (iii).....	133
Avaliação da mucoadesão e penetração <i>in vitro</i> de nanoemulsões catiônicas para liberação bucal de curcumina e melatonina.....	134
Compatibilidade <i>in vitro</i> de células-tronco mesenquimais expostas à nanotubos de carbono funcionalizados .....	135
Controle de qualidade de vacinas antivirais utilizando dls/els.....	136
Fabricação de micropartículas de vaterita para aplicação em terapia fotodinâmica.....	137
Nanopartículas lipídicas de artemeter-dha: caracterização por fracionamento em campo de fluxo assimétrico .....	138

Avaliação antiangiogênica e teratogênica de nanocápsulas de núcleo lipídico de curcumina com diferentes revestimentos.....	139
Estudo da hidroxilação por irradiação ultravioleta da superfície nanoestruturada de titânia em implantes odontológicos.....	140
Desenvolvimento e caracterização de nanocarreadores lipídicos contendo <i>Anfotericina b</i> .....	141
Magnetização da nanosílica obtida da casca de arroz.....	142
Formas farmacêuticas sólidas autoemulsificantes contendo <i>Anfotericina b</i> : desenvolvimento e caracterização .....	143
Desenvolvimento e caracterização de sistemas autoemulsificantes contendo <i>Anfotericina b</i> .....	144
Matriz lamelar adsorvibilizada com feromônio para obtenção de liberador lento ambientalmente correto no controle de praga .....	145
Crescimento, fotossíntese e aminoácidos da seiva bruta em plantas de soja expostas a nanopartículas de SiO <sub>2</sub> .....	146
A voltametria como técnica analítica aplicada à síntese verde de nanopartículas de prata.....	147
Desenvolvimento de nanoemulsão do tipo óleo/água de açafrão da terra ( <i>Curcuma longa</i> ).....	148
Estudo do efeito citotóxico de nanocristais de óxido de zinco dopados com ouro em linhagens tumorais e não tumorais .....	149
Uso de ramnolípídeos em nanopartículas: uma revisão.....	150
Desenvolvimento de nanopartículas de etil-cianoacrilato através da síntese verde.....	151
Produção e caracterização de nanodispersões contendo extrato de curcuma longa por método de baixo aporte de energia.....	152
Nanopartículas de zeína para incorporação de 5-asa.....	153
Mapeamento científico e tecnológico: nanobiotecnologia como ferramenta aliada em estratégias contra o Zika vírus.....	154
Efeito da termoestabilidade e termodinâmica da peguilação sítio-dirigida em l-asparaginase.....	155
Síntese e caracterização de uma nanocapsula multicomposta promissora no envolvimento de compostos bioativos .....	156
Desenvolvimento de um sérum a base de óleo de buriti ( <i>Mauritia flexuosa</i> ) para pele idosa.....	157
Filmes poliméricos biodegradáveis contendo aciclovir: uma alternativa promissora para o tratamento de herpes .....	158
Produção de l-asparaginase glicosilada de <i>Erwinia chrysanthemi</i> para nanoencapsulação em polimerossomos de pluronic l-121 .....	159

Microscopia eletrônica de varredura na avaliação morfológica do cupuaçu em pó.....	160
Nanocápsulas contendo eugenol aplicadas ao revestimento de nectarina visando ao controle de monilinia fructicola .....	161
Uso de diferentes sais de prata como reagentes para síntese verde de nanopartículas de prata...	162
Potencial citogenotóxico de nanotubos de carbono em <i>Lactuca sativa</i> L. (asteraceae).....	163
Modificação de meios filtrantes utilizando nanopartículas de cobre para ambientes indoor com caráter biocida .....	164
Produção de nanopartículas de prata por síntese verde com acessos de vigna para aplicações biológicas <i>in vitro</i> .....	165
Nanopartículas poliméricas carregadas com benzimidazol para aumentar sua eficiência de dissolução .....	166
Caracterização físico-química e avaliação biológica de nanogéis de polivinilpirrolidona (pvp).....	167
Biossíntese de nanopartículas de prata utilizando extrato hidroalcoólico de <i>Caryocar brasiliense</i> .....	168
Análise proteômica em células tratadas com nano-cebolas de carbono pristinas.....	169
Desenvolvimentos de emulsões à base de leite para o carreamento de compostos antitumorais hidrofóbicos .....	170
Encapsulação da mesalazina em nanopartículas de goma do cajueiro acetilada.....	171
Avaliação da estabilidade térmica de fármaco em sistema nanoestruturado de amido oriundo do taro .....	172
Desenvolvimento de um sistema híbrido nanoestruturado com função-dual para o tratamento de melanoma.....	173
Desenvolvimento de nanopartículas carregadas com azadirachta indica: uma formulação bioinseticida/biofertilizante .....	174
Nanoencapsulamento de extrato de dillenia indica L. em ácido poli (lático-co-glicólico) (plga) e quitosana.....	175
Um estudo sobre as contribuições da nanotecnologia em alimentos.....	176
Desenvolvimento de micropesticidas magnéticos e avaliação do seu efeito no fotossistema II de <i>Azolla caroliniana</i> .....	177
Nanopartículas revestidas com polissacarídeo sulfatado: um target system para macrófagos....	178
Influência das proteínas na internalização celular de nanocápsulas poliméricas marcadas com ir780 por macrófagos j774a.1 .....	179

Atividade antimicrobiana de nanopartículas de prata estabilizadas por carboximetilcelulose.....	180
Correlação entre patogenicidade e potencial de síntese de nanopartículas de prata por <i>Beauveria bassiana</i> .....	181
Avaliação da citotoxicidade e atividade tripanocida in vitro de uma lactona sesquiterpênica livre e nanoencapsulada.....	182
Micropartículas de plga contendo óleo de babaçu no tratamento da inflamação em modelo de asma murino.....	183
Preparo de nanocarreador de óleo essencial de rosa damascena.....	184
Nanoemulsão contendo clotrimazol como alternativa terapêutica para o tratamento da candidíase vulvovaginal .....	185
Avaliação da citotoxicidade através de ensaios colorimétricos de pontos quânticos de carbono para aplicações biomédicas.....	186
Proposta de síntese e caracterização de nanocatalisadores verdes a partir da <i>Aloe vera</i> .....	187
Potencial antimicrobiano de nanoemulsões de ramnolípido/limoneno para controle de bacillus cereus .....	188
Avaliação toxicológica de nanocápsulas contendo curcumina em caenorhabditis elegans.....	189
Síntese de nanopartículas de prata a partir de extratos de folhas e flores de <i>Flaveria bidentis</i> (L.) kuntze.....	190
<i>Aspergillus welwitschiae</i> : nova matriz para biossíntese de nanopartículas de prata.....	191
Epiisopiloturina nanoestruturada em goma de cajueiro para o tratamento de leishmanioses: um estudo prospectivo .....	192
Análise de atrito e desgaste de nanopartículas de celulose aplicadas como aditivo lubrificante...	193
Potencial do extrato hexânico de semente de neem na nanomedicina.....	194
Inibição da acetilcolinesterase por óleo essencial de siparuna guianensis encapsulado em nanopartículas .....	195
Síntese e caracterização de nanopartículas de quitosana para adsorção de metais pesados.....	196
Citotoxicidade de nanoemulsão contendo artemeter e ácido docosahexaenoico em células de câncer de mama .....	197
Avaliação do potencial citogenotóxico de nanopartículas de dióxido de titânio em lactuca sativa...	198
Avaliação do efeito citotóxico adverso de nanocarreadores baseados em óxido de ferro em diferentes linhagens tumorais .....	199
Aplicação de nanopartículas no tratamento do câncer: um mapeamento científico.....	200

Caracterização da absorção de agnps no cianobactéria <i>Fischerella muscicola</i> com perspectivas para fontes de energia.....	201
Ensaio de citotoxicidade de sistemas nanoemulsionados biotecnológicos com aplicação em terapia fotodinâmica .....	202
Adsorção do metilfenidato utilizando óxidos de grafeno .....	203
Imobilização e estudo parcial da estabilidade de lipase de <i>Aspergillus niger</i> c.....	204
Síntese de nanopartículas de prata com extrato aquoso de <i>beauveria bassiana</i> e toxicidade sobre <i>Plutella xylostella</i> .....	205
Desenvolvimento de um implante dentário com superfície nanoestruturada de 20 nm de titania recoberta com colágeno tipo i.....	206
Lipossomas contendo extratos aquosos de plantas medicinais.....	207
Nanopartículas de prata produzidas com resíduos agroindustriais de frutas e sua atividade antimicrobiana <i>in vitro</i> .....	208
Biodiesel: um meio de desenvolvimento sustentável utilizando a nanotecnologia.....	209
Biossensor de nanobastões de ouro para detecção direta do vírus Chikungunya.....	210
Desenvolvimento de nanopartícula lipídica contendo óleos de citronela e de andiroba como repelente de insetos.....	211
Avaliação do potencial de nanofibras de celulose como agente de adsorção de fármacos em água .....	212
Extração verde de biopigmentos oriundos de resíduos alimentares e suas aplicações no desenvolvimento de nanossistemas .....	213
Desenvolvimento e nanoencapsulação de peptídeos produzidos por <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> p5. ....	214
Ecotoxicidade de nanopartícula de prata micogênica em <i>Chlorella vulgaris</i> .....	215
Nanopartícula de poli( $\epsilon$ -caprolactona) produzida pela técnica de nanoprecipitação para aplicação em terapia fotodinâmica.....	216
Desenvolvimento de nanopartículas contendo vitamina d como nova abordagem terapêutica para doenças neurodegenerativas .....	217
Efeitos da exposição ao particulado de ppy/p-tsa sobre parâmetros de estresse oxidativo em larvas de zebrafish.....	218
Atividade antimicrobiana de cloridrato de tetraciclina incorporado em sílica mesoporosa mcm-41 ....	219

**BIOENGENHARIA**



# MONITORAMENTO DAS CÉLULAS-TRONCO MESENQUIMAIS DERIVADAS DE POLPA DE DENTE CULTIVADAS SOBRE OS POLÍMEROS ABS E PLA

Agner Henrique Dorigo Hochuli\*<sup>1</sup>; Fabiane Barchiki<sup>1</sup>; Andressa Micosky<sup>1</sup>; Alexandra Cristina Senegaglia<sup>1</sup>; Lidiane Maria Boldrini-Leite<sup>1</sup>; Crisciele Kuligovski<sup>2</sup>; Alejandro Correa Dominguez<sup>2</sup>; Sérgio Adriane Bezerra de Moura<sup>3</sup>; Paulo Roberto Slud Brofman<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Núcleo de Tecnologia Celular (NTC), Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Brasil; Brasil; <sup>2</sup>Instituto Carlos Chagas, FIOCRUZ-Paraná Foundation, Brasil; <sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil.

\*agner\_hochuli@hotmail.com

A grande demanda no aprimoramento de técnicas de bioengenharia, prometem alavancar a medicina personalizada, sendo grande parte pelo uso de células-tronco. As células-tronco mesenquimais derivadas de polpa de dente (CTMPD) são de fácil obtenção e apresentam alta taxa de proliferação sem apresentar senescência, características que habilitam sua utilização em testes de biocompatibilidade. O Poli Ácido Lático (PLA) é um biomaterial amplamente utilizado, mas possui um valor alto, estimulando a busca por outros materiais mais econômicos. O Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS) possui propriedades que sugerem sua biocompatibilidade, além de seu preço ser bem inferior ao PLA, mas ainda são necessárias mais análises que confirmem seu uso como biomaterial. O objetivo deste estudo foi monitorar as CTMPD sobre os polímeros ABS e PLA impressos pela impressora 3D. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética nº 1.838.022 da PUCPR. Os polímeros foram impressos em disco (1,8 cm / diâmetro). As CTMPDs foram isoladas por digestão enzimática com colagenase. Durante o cultivo, as células foram mantidas com meio IMDM, antibiótico, soro fetal bovino a 15%. As células foram transduzidas para expressar a luciferase do vaga-lume, com a medição de bioluminescência tornou-se possível analisar a proliferação e a migração celular durante 7 dias de cultivo nos polímeros através do equipamento IVIS Lumina II. A adesão celular foi confirmada pela emissão do sinal bioluminescente das CTMPDs, também foi visualizada a migração celular sobre a superfície dos polímeros, sendo similar ao controle. A proliferação celular foi medida pelo aumento do sinal bioluminescente emitido. A proliferação celular foi mais aparente no controle, seguida pelo PLA e ABS. A adesão, migração e o perfil de proliferação celular sobre os dois polímeros ABS e PLA foi semelhante ao controle. Estes resultados possibilitam prosseguir com as análises de biocompatibilidade.

Palavras-chave: Células-tronco mesenquimais de polpa de dente; Polímeros termoplásticos; Acrilonitrila butadieno (ABS); Poli (ácido lático) (PLA); impressão 3D.

Apoio: Fundação Araucária; CNPq.

# PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE NANOFIBRAS DE POLICAPROLACTONA E EXTRATO DE ARNICA ELETROFIADAS PARA ENGENHARIA TECIDUAL DE PELE

Agnes Chacor de Figueiredo\*<sup>1</sup>; Javier Mauricio Anaya Mancipe<sup>1</sup>; Marcos Lopes Dias<sup>2</sup>; Rossana Mara da Silva Moreira Thiré<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, COPPE/Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais – PEMM, Rio de Janeiro; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano – IMA, Rio de Janeiro, RJ.

\*agnes.chacor@nano.ufrj.br

A pele, dentre várias funções, atua como revestimento, protegendo o organismo de agentes externos e promovendo a homeostasia do corpo. Ao ser lesionada, portanto, é importante que tenha uma regeneração efetiva para a manutenção de suas funções, evitando o crescimento de tecido cicatricial no local. Assim, propõe-se a produção de um curativo nanoestruturado por eletrofiação, visto que sua morfologia se assemelha a elementos da matriz extracelular da pele. A policaprolactona (PCL) é um exemplo de poliéster adequado para esta aplicação, pois, além de já ser aprovado pela *Food and Drug Administration* (FDA), é biodegradável, biocompatível e bastante utilizada em aplicações biomédicas e de liberação controlada. Ademais, a adição do extrato de arnica ao curativo de PCL pode auxiliar a regeneração celular, já que, por conta dos terpenos e flavonoides em sua composição fitoquímica, apresenta atividade antimicrobiana e anti-inflamatória. A uma solução de PCL em ácido acético/ácido fórmico a 30% (m/v) foram adicionados 15% (v/v) de extrato hidroalcoólico comercial de arnica (Arnica Montana 6CH da Almeida Prado). A mistura foi agitada à temperatura ambiente para obtenção de uma solução homogênea e translúcida. Foi realizado um estudo com a variação de parâmetros experimentais para a produção de fibras contínuas e livres de defeitos por eletrofiação. O melhor resultado foi obtido com os seguintes valores para vazão, voltagem, distância agulha-coletor e umidade: 2 mL/h, 10 kV, 10 cm e 50-60%, respectivamente. Ao caracterizar os filmes eletrofiados de PCL e PCL+Arnica, foi possível observar por microscopia eletrônica de varredura (MEV) que a adição do extrato à solução de PCL não interferiu significativamente no diâmetro das fibras,  $220 \pm 70$  nm. Medidas de ângulo de contato mostraram que o extrato de arnica o qual é rico em grupos oxigenados promoveu um aumento da hidrofiliabilidade dos filmes em comparação às amostras de PCL puro, que tem caráter hidrofóbico. Assim, o filme PCL+Arnica teria potencial aplicação como curativo, já que ajudaria na absorção do exsudado liberado por lesões cutâneas.

Palavras-chave: Eletrofiação; Regeneração tecidual; Extrato natural; Policaprolactona.

Apoio: CNPq; CAPES.

Agradecimento: Os autores agradecem a colaboração do Laboratório de Microscopia do PEMM/COPPE/UFRJ, do Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano/UFRJ e às agências de fomento CNPq e CAPES pelo financiamento da pesquisa.

# EXPRESSÃO HETERÓLOGA DE UMA CATALASE BACTERIANA EM *Pichia pastoris*

Alberto Enrique Maestre Pacheco\*<sup>1</sup>; Juliana Vitória Messias Bittencour<sup>1</sup>; Marcio Silva<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

\*albertomaestre28@gmail.com

As enzimas são definidas como biocatalisadores, as quais em sua maioria de origem proteica e constituem um fator fundamental em diversos processos industriais, devido a sua alta eficiência catalítica, desta forma, os microrganismos graças ao seu rápido crescimento e altos níveis de produção, se tornaram uma fonte importante de enzimas de interesse industrial, não obstante, existem algumas limitações para a obtenção de enzimas microbianas em larga escala, uma dessas limitações é a dificuldade de mimetizar as condições ambientais e nutricionais para o crescimento de alguns microrganismos, assim algumas técnicas da engenharia genética como a expressão heteróloga de proteínas em sistemas eucarióticos, como a *Pichia pastoris*, constituem uma excelente alternativa dado que esta representa uma plataforma de expressão versátil para a produção de inumeráveis enzimas e produtos de interesse industrial em larga escala. Nesta pesquisa pretende-se produzir uma catalase bacteriana em larga escala por processos Biotecnológicos. O gene *kat* (que codifica para uma catalase alcalina bacteriana) subclonado previamente no vetor pPIC9K pela empresa GenScript® foi utilizado como template para a amplificação do gene *kat* por PCR, após o gene foi clonado no vetor de propagação pGEM®-T Easy e subclonado no vetor de expressão pPICZαA nos sítios *EcoRI* e *NotI*. O plasmídeo recombinante pPICZαA\_*kat* foi utilizado para transformar células competentes de *P. pastoris* KM71H por eletroporação. Os clones recombinantes foram induzidos com metanol absoluto (concentração final de 0,75%) cada 24 horas totalizando um período de 144 horas, igualmente cada 24 horas foram retiradas alíquotas de 200 µL para a análise da expressão proteica através da eletroforese SDS-PAGE corado com Comassie. Foram identificados 4 clones que expressam a catalase. Esses clones serão utilizados para induzir à expressão da enzima a larga escala (frascos e biorreator), posteriormente a proteína será purificada.

Palavras-chave: Aplicação industrial; Catalase; Expressão heteróloga.

Apoio: CAPES

Agradecimentos: Laboratório de Biotecnologia vegetal da Universidade Federal de São carlos (LBV/UFSCar).

# VENTILADORES PULMONARES POR MEIO DE IMPRESSÃO 3D PARA O ENFRENTAMENTO DA COVID-19 EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO PÚBLICAS

Amanda, Ferreira dos Santos\*<sup>1</sup>; Ana Clara Silva dos Santos<sup>1</sup>; Iulas de Souza Ramos<sup>1</sup>; Grasiely Faccin Borges<sup>1</sup>; Jane Mary de Medeiros Guimarães<sup>1</sup>; Ita de Oliveira e Silva<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Sul da Bahia.

\*amandaferreirabasso@gmail.com

Considerada uma pandemia global, a COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, se espalhou rapidamente, colocando uma carga enorme sobre os sistemas de saúde. Com efeito, trouxe consigo a crise de indisponibilidade de ventiladores pulmonares, visto que são essenciais para o tratamento de pacientes infectados, quando apresentam insuficiência respiratória aguda grave. Nesse cenário, aplicações já têm sido feitas na produção desses equipamentos, por meio de impressoras 3D, demonstrando serem promissores no combate à COVID-19. Este estudo teve como objetivo realizar um levantamento dos ventiladores pulmonares produzidos por impressão 3D em instituições de ensino públicas. Como fonte de pesquisa utilizou-se o banco de dados do Portal do Ministério da Educação de Monitoramento nas Instituições de Ensino. A estratégia de busca aplicada foi a pesquisa através dos descritores como ventiladores pulmonares em 3D e COVID-19 com o operador booleano "AND", sendo realizada até 12 de maio de 2020. Foram encontradas 91 instituições, das quais quatro produzem ventiladores a partir de impressão 3D. Destas, uma encontra-se na fase de desenvolvimento do protótipo, duas estão na fase de testes clínicos e regulatórios, e a última e mais avançada, está na fase de envio da documentação para os órgãos competentes. Os resultados deste estudo demonstram um potencial técnico dos ventiladores produzidos através da impressão 3D, para reduzir a escassez de ventiladores mecânicos. As instituições usam projetos de ventiladores de código aberto que podem ser fabricados rapidamente usando manufatura distribuída. Dessa forma, as Instituições estão colocando seus laboratórios e conhecimentos à disposição da sociedade brasileira no combate à COVID-19, apresentando possibilidades, inovação, baixo custo, rápida produção e livre de patente. E por fim, necessita de políticas de fomento, e mecanismos de financiamento para o desenvolvimento e teste para atingir o potencial dessa abordagem.

Palavras-chave: Ventiladores pulmonares em 3D; COVID-19; Impressão 3D; Instituições de Ensino Públicas.

Apoio: Universidade Federal do Sul da Bahia.

Agradecimentos ao Projeto de Pesquisa Objetos Educacionais de Aprendizagem: computação gráfica 3D e impressão 3D. Possibilidades do uso da computação gráfica e impressora 3D na área da Saúde.

# BIOPROSPECÇÃO DE MICRORGANISMOS PRODUTORES DE BIOFILME CELULÓSICO A PARTIR DE CULTURA DE KOMBUCHA

Ana Clara Ozelhieri de Almeida<sup>1</sup>; Ingrid Fernanda Silvano Pacheco Corrêa Furtado<sup>1</sup>; Thiago Cintra Maniglia<sup>1</sup>; Priscila Vaz de Arruda\*<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

\*priscilaarruda@utfpr.edu.br

A celulose bacteriana é um biopolímero semelhante a celulose vegetal, com características desejáveis para diferentes aplicações industriais que se estendem desde áreas alimentícias, cosméticas, indústria têxtil, eletrônica até utilizações mais complexas, como nas áreas biomédicas, o que vem despertando grande interesse em pesquisas. A formação deste biopolímero pode ser observada durante a produção de kombucha, uma bebida fermentada refrescante e agridoce, preparada geralmente com chá preto açucarado acrescido da “mãe da kombucha”, a qual é constituído por uma película de celulose bacteriana contendo um consórcio simbiótico de bactérias acéticas e leveduras. Neste sentido, o presente trabalho buscou avaliar a microbiota da kombucha através do isolamento, seleção e identificação dos microrganismos presentes no líquido fermentado e responsáveis pela formação do biofilme celulósico. Os experimentos foram realizados em triplicata conforme metodologia descrita na literatura. Dentre as colônias obtidas, escolheu-se as mais semelhantes morfológicamente com os microrganismos produtores de celulose, segundo referencial teórico e estas foram estriadas em placas de Petri com meio Hestrin-Schramm (HS) sólido e posteriormente em meio HS líquido a fim de se observar a formação de biofilme celulósico. De acordo com os resultados preliminares, verificou-se que o isolamento de um microrganismo em específico é um trabalho árduo e complexo, uma vez que a microbiota presente em uma amostra é diversa, o que pode tornar as estratégias de prospecção reduzidamente eficazes, uma vez que diferentes tipos de microrganismos podem se enquadrar nos testes preliminares, sendo os métodos moleculares mais eficazes para identificação dos microrganismos. No presente estudo, foi possível o isolamento de *Pseudozyma aff. pruni*, *Kalmanozyma brasiliensis* ou *Pseudozyma brasiliensis* e *Sporidiobolus pararoseus* a partir de amostras de kombucha.

Palavras-chave: Celulose bacteriana; Bioprospecção; Kombucha; Biotecnologia; Biomateriais.

Apoio: Bolsista da UTFPR/Brasil.

Agradecimentos: UTFPR - Câmpus Toledo.

# SELEÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS PARA O CULTIVO DE COGUMELO: BIOMATERIAIS PARA A CONSTRUÇÃO DE BIOIMPRESSOS

Ana Flávia Oliveira Rodrigues\*<sup>1</sup>; Beatriz Santos Carvalho<sup>2</sup>; Luciano Paulino Silva<sup>3</sup>; Arailde Fontes Urben<sup>3</sup>; Vera Lúcia Perussi Polez<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de Brasília; <sup>2</sup>Bioprint3D e CyclePrint3D; <sup>3</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

\*nafla.ana@hotmail.com

Cogumelos (Classe Basidiomycetes) são fontes de biocompósitos úteis para a biofabricação. De fato, biomateriais provenientes de fungos, principalmente micélios de cogumelos, podem oferecer vantagens como: i. baixo custo de energia e de produção; ii. características físico-químicas moduláveis; iii. leves; iv. não inflamável; v. propriedades de isolamento térmico; vi. biomateriais similares ao couro, tijolo, plástico, isopor entre outros mas com características biodegradáveis e renováveis. O presente trabalho objetivou a otimização de protocolos para o cultivo sólido de cogumelos a partir de subprodutos agroindustriais para a obtenção de biomateriais. 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 os diferentes meios de cultivo sólido preparados a partir de cascas de abacaxi (M1), beterraba (M2), chuchu (M3), mamão (M4), vagem (M5), abóbora (M6), manga (M7), cenoura (M8), batata doce (M9), laranja (M10), tomate (M11) e de papel (mesma fonte celulósica, mas com diferentes concentrações M12, M13, M14, M15, M16 e M17) e o controle batata-dextrose-ágar (M18). As amostras foram cultivadas entre 7 a 10 dias (dependendo do meio de cultivo). As amostras foram secas em estufa 60°C durante 3 h e em seguida os micélios foram isolados do substrato (meio de cultivo) para avaliação por microscopia de luz. Os meios de cultivo mais promissores para ambas as espécies foram M1, M2, M4, M9, M11, M15, M16, M17 e M18; com destaque para os meios com papel reciclado (M15, M16), tomate (M11), mamão (M4) e batata doce (M9). Os substratos mais promissores selecionados no presente trabalho serão utilizados para as próximas etapas (condições de secagem e preparo dos extratos) para a obtenção dos biomateriais (miceliares) para processos de biofabricação 3D.

Palavras-chave: Biomateriais; Biofabricação 3D; Cogumelos; Subprodutos agroindustriais.

Apoio: EMBRAPA; Bioprint3D; CNPq; UnB.

Agradecimentos: Laboratório de Prospecção de Compostos Bioativos, Laboratório de Cogumelos, Laboratório de Nanotecnologia, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

# INCORPORAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA EM FILMES DE MESOCARPO DE BABAÇU PARA APLICAÇÃO COMO BIOMATERIAL ANTIBACTERIANO

Vanilma Silva Rêgo de Souza<sup>1</sup>; Leomara Lima da Silva<sup>1</sup>; Tarciza Fernandes Nascimento<sup>1</sup>; Allison Dantas Rocha de Souza<sup>1</sup>; Angelo Afonso Ferreira Sousa<sup>1</sup>; Gleidiany da Costa Moreira<sup>1</sup>; Antonia de Sousa Leal<sup>1\*</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão/Campus Grajaú.

\*antonialeal82@gmail.com

O babaçu (*Orbignya martiana*), é uma palmeira muito abundante no Nordeste brasileiro, e seu fruto apresenta o mesocarpo na sua composição. O mesocarpo é uma farinha amilácea e com propriedades terapêuticas e usada na alimentação humana. Neste trabalho investigou-se o uso do mesocarpo de babaçu despigmentado como fonte alternativa de amido para elaboração de filmes e sua aplicação como matriz polimérica para incorporação de nanopartículas de prata sintetizadas por rota verde. As nanopartículas foram sintetizadas a partir da reação de nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) ( $1,7 \times 10^{-4}$  g.mL<sup>-1</sup>) e extrato hidroalcoólico da flor de *Caryocar brasiliense* ( $5 \times 10^{-2}$  g.mL<sup>-1</sup>), também foram sintetizadas nanopartículas utilizando um tanino purificado, o ácido tânico ( $5 \times 10^{-2}$  g.mL<sup>-1</sup>). Os filmes foram elaborados pela técnica de casting e avaliada sua atividade antibacteriana pelo teste de halo de inibição. As nanopartículas sintetizadas e estabilizadas com extrato de pequi (AgNPs-EX) apresentaram tamanho médio de 22 nm, e as nanopartículas com ácido tânico (AgNPs-AT), de 75 nm. Os filmes mostraram-se transparentes, flexíveis e resistentes ao rasgo. Demonstraram potencial antibacteriano com formação de halo de inibição frente a *S. aureus* (4 mm e 5 mm) para filmes com nanopartículas AgNPs-AT e nanopartículas AgNPs-EX, respectivamente. Os filmes mantiveram a propriedade de inibição das nanopartículas demonstrando capacidade de liberação do composto ativo incorporado na sua estrutura. Os filmes são viáveis para o desenvolvimento biomateriais com propriedades antibacterianas.

Palavra-chave: Mesocarpo de Babaçu; Pequi; Ácido Tânico; Nanoestruturas; Biomaterial antibacteriano.

Apoio: PIBIC/UFMA.

Agradecimentos: Laboratório de Química e Biologia da Universidade Federal do Maranhão/ Campus Grajaú, Núcleo de Pesquisa em Biodiversidade e Biotecnologia (BIOTEC) da Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr e ao Prof. Dr. Jefferson Almeida Rocha (UFMA/ Campus São Bernardo).

# MANUFATURA E CARACTERIZAÇÃO DE SCAFFOLDS FIBROSOS DE PLLA ATRAVÉS DA ROTOFIAÇÃO PARA USO COMO BIOMATERIAL

Bárbara Etruri Ciocca\*<sup>1</sup>; Ana Flávia Pattaro<sup>2</sup>; Guineia Brasil Camargo Cardoso<sup>2</sup>;  
André Luiz Jardini Munhoz<sup>1</sup>; Rubens Maciel Filho<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas; <sup>2</sup>INCT-Biofabris.

\*barbara\_ciocca@hotmail.com

O uso do poli (L-ácido láctico) (PLLA) nas mais diversas aplicações da área médica vem crescendo cada vez mais, por ter se consagrado como um biopolímero e um biomaterial, devido à sua biocompatibilidade e biodegradabilidade. Em contato com o corpo humano, o PLLA é hidrolisado em ácido láctico, que sob condições aeróbicas é metabolizado em água e dióxido de carbono e, finalmente, é excretado pelo organismo. Embora não ponha em risco o corpo humano, o PLLA é frágil e rígido, o que limita suas áreas de aplicação no corpo humano. Mesmo sendo um polímero mais acessível do que outros, o PLLA apresenta um custo elevado que, atualmente, têm gerado grandes dificuldades para sua aquisição. Dessa forma, novas rotas de produção desse polímero têm sido estudadas, buscando cessar esta dependência industrial e reduzir o custo de pesquisa e desenvolvimento de novos materiais do PLLA. Assim sendo, o presente trabalho utilizou PLLA sintetizado em laboratório (INCT-Biofabris) para produção de membranas fibrosas para utilização como biomaterial. As membranas foram obtidas por rotofiação, processo que consiste em formar fibras de uma solução polimérica através da alta velocidade de rotação gerada pelo motor do equipamento. A solução foi preparada através da dissolução do polímero em clorofórmio resultando em uma solução de 0,2 (m/v). As fibras obtidas foram analisadas e caracterizadas físico-quimicamente pelos métodos de espectroscopia de energia dispersiva (EDS), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e análise termogravimétrica (TGA). Os resultados obtidos nestes ensaios demonstraram a completa evaporação do clorofórmio, fibras uniformes, dispersas aleatoriamente e sem defeitos como beads, e uma temperatura de degradação inicial em 200°C. Conclui-se que, com essas análises, as membranas produzidas possuem características que satisfazem alguns dos requisitos para aplicação do uso como scaffold.

Palavras-chave: PLLA; Rotofiação; Biomaterial; Biopolímero; Scaffold.

Apoio: CNPq.



# ESTUDO DA INTERAÇÃO DO ANTIBIÓTICO MEROPENÉM COM SISTEMA BIOMIMÉTICO DA MEMBRANA DE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* RESISTENTE À METICILINA ATRAVÉS DE FILMES DE LANGMUIR

Beatriz Araújo Martins<sup>1\*</sup>; Elenice Deffune<sup>2</sup>; Marli Leite de Moraes<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Paulo- Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, SP, Brasil;

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista, Hemocentro de Botucatu, Botucatu, SP, Brasil.

\*beatriz.amartins@hotmail.com

*Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA) é uma bactéria resistente a múltiplos antibióticos com alto potencial patogênico, sendo responsável por um grande número de hospitalizações e mortes em todo o mundo. Sua membrana plasmática é composta, basicamente, por uma dupla camada de fosfolípidios e proteínas ligantes de penicilina (PBPs), sendo a proteína PBP2a envolvida no principal mecanismo de resistência à antibióticos beta-lactâmicos por permitir uma baixa interação com estes. Para o estudo de interações entre moléculas biologicamente ativas, a técnica de filmes de Langmuir é promissora por ser capaz de obter um modelo simples de membrana plasmática. O presente trabalho tem como objetivo principal a formação de um sistema biomimético, pela técnica de filmes de Langmuir, como modelo de membrana da MRSA para estudo das interações com o antibiótico meropeném. Para tal, foram produzidas isotermas contendo os fosfolípidios dipalmitoil fosfatidil glicerol (DPPG), cardiolipina e a proteína ligante de penicilina (PBP2a) na ausência e presença do antibiótico para monitorar a influência das moléculas na fluidez da membrana e também as alterações na área molecular a uma pressão constante. A inserção do meropeném no modelo de membrana promoveu alteração na fluidez da membrana e na área molecular, situação que apenas é vista quando a membrana contém a PBP2a, proteína responsável pela afinidade do antibiótico pela bactéria, resultado visualizado também por meio de imagens de microscopia no ângulo de Brewster (BAM). Esses resultados podem indicar que filmes de Langmuir são uma forma simples e eficiente para testes de moléculas com potencial contra a MRSA.

Palavra-chave: MRSA; Sistema biomimético; Membrana plasmática; Filmes de Langmuir; Antibiótico.

Apoio: CNPq; FAPESP.

Agradecimentos: À toda equipe do laboratório LBios.

# ESTRATÉGIA BIOTECNOLÓGICA DE ESFEROIDES CEREBRAIS PARA BIOPROSPECÇÃO MARINHA DE BIOATIVOS DA ASCÍDIA *Didemnum sp.*

Bianca Fernandes Mirra<sup>1\*</sup>; Angélica Soares<sup>1,2</sup>; Raquel Maia; Ricardo Coutinho<sup>1</sup>; Caroline Rezende Guerra<sup>1</sup>; Giselle Pinto de Faria Lopes<sup>1,3</sup>.

<sup>1</sup>Programa Associado de Pós-graduação em Biotecnologia Marinha do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira IEAPM/Universidade Federal Fluminense UFF; <sup>2</sup>Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade NUPEM, Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ, Campus Macaé; <sup>3</sup>Coordenação de Pesquisa do Instituto Nacional de Câncer INCA.

\*biamirra@outlook.com

Cada vez mais a bioengenharia e biotecnologia contribuem em avanços de diferentes áreas. Através da bioprospecção marinha, produtos naturais vêm beneficiando a indústria farmacêutica. Um estudo anterior do grupo, demonstrou que o extrato bruto da ascídia *Didemnum sp.*, espécie invasora marinha, apresentou efeito citotóxico e citostático em células humanas do tumor mais agressivo do sistema nervoso central (SNC), o glioblastoma (GBM) em modelos *in vitro* de culturas 2D e 3D, não afetando células humanas saudáveis. Avançando nas etapas de P&D, testaremos a ação deste extrato bruto da ascídia presente em Arraial do Cabo utilizando cultura celular em modelo tridimensional de esferoides que permite uma análise mais próxima às condições *in vivo* dessas patologias. Utilizaremos as linhagens de GBM (U251, T98G, A172, U87) cujo modelo possui heterogeneidade intratumoral com subpopulações celulares de acordo com a difusão de nutrientes e oxigênio como em um tumor sólido, seja um co-cultivo de células saudáveis neurais com o fungo *Cryptococcus neoformans*, mimetizando a meningite fúngica. Esta cultura se destaca por conseguir restabelecer características morfológicas de seu equivalente *in vivo* permitindo a criação de uma complexa rede tridimensional com um grande número de interações sendo os fatores fisiológicos melhor interpretados nestes modelos que exploram o arranjo 3D. Para avaliar a ação anticâncer e fungicida, os esferoides serão cultivados por 72 h com diferentes concentrações do extrato bruto da *Didemnum sp.* Serão realizados ensaios de citotoxicidade através da atividade da fosfatase ácida por espectrofotometria, além de verificar a expressão de moléculas envolvidas no processo de morte celular por imuno-histoquímica e imunofluorescência. Após os resultados *in vitro* e análise química dos compostos presentes no extrato, serão realizados os testes *in vivo* com abordagens biotecnológicas para o desenvolvimento de biomedicamentos naturais para doenças que afetam severamente o SNC.

Palavra-chave: Ascídia; glioblastoma; Meningite; Biotecnologia; *Didemnum sp.*

Apoio: CAPES, FAPERJ, IEAPM, Marinha do Brasil.

# ELABORAÇÃO DE FILMES BIOPOLIMÉRICOS À PARTIR DE BIOMATERIAIS ORIUNDOS DE RESÍDUOS PESQUEIROS

Bruna Moura Bastos<sup>1\*</sup>; Bruna Silva de Farias<sup>1</sup>; Mayke Ochner Casati<sup>1</sup>; Jaqueline Motta de Moura<sup>1</sup>; Luiz Antonio de Almeida Pinto<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande.

\*brunabastos.furg@gmail.com

Biomateriais, oriundos de resíduos da indústria pesqueira, podem ser uma alternativa para a redução do impacto ambiental causado pelos polímeros derivados do petróleo. Filmes biopoliméricos são utilizados para melhorar a qualidade e estender a vida útil de alimentos, atuando como barreira à umidade, no controle de mudanças fisiológicas e/ou microbiológicas. Na sua formação, o uso de gelatina é uma alternativa por seu baixo custo de aquisição, sua biodegradabilidade e por sua permitir múltiplas interações moleculares. Porém, por ser hidrofílica, seus filmes tendem a inchar ou dissolver quando em contato com alimentos, tornando-se necessária a incorporação de um aditivo. A quitosana é um polímero biodegradável e atóxico que, quando combinada com gelatina, tende a melhorar as propriedades mecânicas de filmes poliméricos. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi obter filmes biopoliméricos, à base de gelatina modificada de pele de carpa comum (*Cyprinus carpio*), incorporados com quitosana e comparar as propriedades mecânicas, térmicas e colorimétricas com filme a base de gelatina bovina. Foram obtidos 5 filmes em triplicata pela técnica casting. Foram analisadas as propriedades mecânicas (tensão na ruptura; alongamento), permeabilidade ao vapor d'água, atributos de cor e análises térmicas (DSC, TGA). Todos os filmes apresentaram cor característicos de gelatinas de pescado ( $L \pm 91,79$ ;  $Hue \pm 92,31$ ). O filme reticulado incorporado com quitosana apresentou melhor valor de RT (26,72 MPa), AR (12,93%) e PVA ( $1,37 \text{ g m}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ Pa}^{-1} \times 10^{-11}$ ). A análise DSC evidenciou que todos os filmes apresentaram maiores temperaturas de fusão, indicando menor degradação térmica e melhor qualidade que o controle, e o TGA que o filme reticulado e incorporado com quitosana obteve menor perda de massa. Desta forma, os resultados expressaram que a incorporação de quitosana é promissora no aprimoramento das propriedades de filmes à base de gelatina de pescado, reticulada com ácido gálico.

Palavra-chave: Gelatina de pescado; Quitosana; Reticulação.

Apoio: O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Ciência e Desenvolvimento Tecnológico – Brasil (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES.) - Código de Financiamento 001.

Agradecimentos: Os autores gostariam de agradecer ao Centro Integrado de Análises (CIA), pertencente à Universidade Federal do Rio Grande – FURG, pela realização das análises DSC e TGA, fundamentais para a realização deste trabalho.

# CURATIVO BIOATIVO DE SERICINA E ALGINATO PARA O TRATAMENTO DE FERIDAS CRÔNICAS

Camila Marcuz<sup>1\*</sup>; Ângela Maria Moraes<sup>1</sup>; Sônia Maria Alves Bueno<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Campinas.

camila\_marcuz@hotmail.com\*

A cicatrização de feridas é um processo natural e espontâneo, mas quando esse processo falha e não se observa o reparo do tecido em um período de 4 semanas a 3 meses, a ferida é dita crônica e exige cuidados redobrados, como desbridamento e desinfecção. Curativos de alginato, comercialmente disponíveis, proporcionam ambiente favorável à cicatrização, apresentando alta capacidade de sorção do excesso de exsudato, de forma a manter nível de umidade ideal à reconstituição do tecido. Esses curativos são flexíveis, biocompatíveis, atóxicos e biodegradáveis. Propõe-se, neste trabalho, a síntese de membranas de alginato com sericina, visando obter um curativo bioativo, capaz de acelerar o processo de cicatrização de feridas crônicas. A sericina é uma proteína presente em casulos do bicho da seda (*Bombyx mori*), que apresenta atividade antibacteriana e capacidade em eliminar radicais livres, além de favorecer a proliferação de células típicas da pele sobre a superfície do material. Neste trabalho, as membranas foram sintetizadas pela técnica de moldagem por evaporação de solvente, usando íons de cálcio como reticulante. Foi obtido um filme fino, translúcido, de coloração levemente amarelada e facilmente reidratável. Contudo, sua síntese pode ser otimizada mediante ajustes de concentração, formulação e de variáveis de processamento para que se apresente mais maleável e menos heterogêneo, apresentando resistência à tração, alongamento na ruptura, hidrofiliabilidade e permeação de vapor de água apropriados à aplicação desejada. Tem-se a expectativa de que a introdução de sericina acelere o processo de cicatrização de feridas crônicas, contribuindo para o desenvolvimento e disponibilização no mercado de curativos bioativos provenientes de fontes naturais com preços competitivos.

Palavra-chave: Membrana; Curativo; Sericina; Alginato; Feridas crônicas.

Apoio: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

# DESENVOLVIMENTO DE UMA MÃO BIÔNICA MIOELÉTRICA PARA AMPUTADOS TRANSRADIAIS

Carlos Eduardo Pontim<sup>1</sup>; Mitchelly Glalik Alves<sup>2</sup>; Daniel Prado Campos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná; <sup>2</sup>Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

carlospontim@hotmail.com\*

A mão é uma das partes mais importantes do corpo humano, através desta é possível identificar formas e texturas e realizar funções. A ausência deste membro afeta a autonomia ao limitar a capacidade de realizar atividades de trabalho, sociais e de vida diária. A mão biônica é um dispositivo artificial utilizado para substituir um membro perdido. As próteses mioelétricas contêm sensores, os quais são capazes de captar os sinais musculares através de um dispositivo eletromiógrafo, onde são processadas e extraídas suas características, e finalmente transformados em movimentos. A prótese foi integralmente desenvolvida em ambiente CAD (Computer Aided Design), processo este que pautou aspectos técnicos que proporcionassem conforto, facilidade na adaptação, melhoria na autoestima, visando um pequeno índice de rejeição. As impressoras 3D permitem desenvolver projetos personalizáveis, possibilitando confeccionar próteses anatomicamente adaptáveis. O sistema de controle abordado neste trabalho é de malha aberta, tendo como entrada os sinais obtidos pelo eletromiógrafo vestível, Myo Armband, que capta os sinais miográficos dos músculos. Um microcontrolador em conexão serial com o software Myoduino, realiza o processamento dos sinais, o qual possui como saídas os motores DC. Nesta pesquisa a mão biônica tem como objetivo realizar os movimentos de abrir e fechar a mão, movimento de indicar, além do movimento pinça. Por fim, a prótese foi capaz de executar os movimentos planejados. Para a realização dos testes, houve a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Humanos da UTFPR, a base de dados conta com 10 pessoas aleatórias e saudáveis, com variação de idade entre 13 a 33 anos, 1,70 m a 1,87 m de altura e 50 kg a 130 kg de peso, a quantidade de acertos obteve uma acurácia de 92,5%. Quanto a análise de custo a prótese apresenta-se com baixo custo. Em relação aos aspectos do desenvolvimento, suas características físicas apresentaram robustez e um design inovador.

Palavra-chave: Mão Biônica; Sinal eletromiográfico; Protese; Impressão 3D; Amputado Transradial.

Apoio: UTFPR; ICI.

# SÍNTESE E ANÁLISE REOLÓGICA DE HIDROGEL DESTINADO A BIOIMPRESSÃO DE ARCABOUÇOS PARA REGENERAÇÃO TECIDUAL

Carolina Barbosa de Andrade\*<sup>1</sup>; Arthur Wilson Fonseca Coelho<sup>1</sup>; Rossana Mara da Silva Moreira Thiré<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - COPPE/UFRJ, Brasil.

\*c.andrade@metalmat.ufrj.br

A formulação de novos hidrogéis com características biocompatíveis e reológicas adequadas é fundamental para a produção de arcabouços por bioimpressão 3D. O objetivo do presente estudo foi formular um hidrogel de gelatina-quitosana que servirá como biotinta para bioimpressão 3D. Foram feitas caracterizações reológicas dos hidrogéis de gelatina, quitosana e de gelatina-quitosana com o objetivo analisar o comportamento dos módulos de armazenamento e de perda, de viscosidade sob taxa de cisalhamento e da recuperação da viscosidade após diferentes taxas de cisalhamento. O hidrogel de gelatina-quitosana apresentou interações entre as cadeias poliméricas da quitosana e da gelatina. Características fundamentais para bioimpressão como pseudoplasticidade, comportamento predominantemente mais elástico do que viscoso e boa recuperação de viscosidade também foram observados para essa formulação. Uma bioimpressão preliminar foi feita com o hidrogel de gelatina-quitosana mostrando a viabilidade do seu uso como biotinta.

Palavras-chave: Hidrogel; Bioimpressão; Reologia; Quitosana; Gelatina

Apoio: Capes; CNPq

Agradecimentos: Agradecimento à Coppe; Capes e CNPq.

# MODELO CELULAR 3D ASSOCIADO À NANOTECNOLOGIA NO ESTUDO DO CÂNCER DE PELE

Cassiana Maurer De Carli\*<sup>1</sup>; Rachel Antonioli<sup>2</sup>; Roberta Escaleira<sup>2</sup>; Paloma Souza<sup>3</sup>; Sílvia Costa<sup>4</sup>; Ricardo Coutinho<sup>1</sup>; Graziella Joanitti<sup>5</sup>; Angélica Soares<sup>1,3</sup>; Giselle Pinto de Faria Lopes<sup>1,6</sup>.

<sup>1</sup>Programa associado de Pós-graduação em Biotecnologia Marinha do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira - Universidade Federal Fluminense; <sup>2</sup>Instituto de Pesquisa Biomédicas do Hospital Naval Marcílio Dias; <sup>3</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro - Campus Macaé; <sup>4</sup>Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia; <sup>5</sup>Universidade de Brasília; <sup>6</sup>Coordenação de Pesquisa do Instituto Nacional de Câncer.

\*cassiana\_dcarli@hotmail.com

Frente à diversas questões éticas referentes a experimentação animal, a bioengenharia tem desenvolvido novas abordagens *in vitro* para recriar o ambiente *in vivo* dos organismos, fornecendo plataformas alternativas ao estudo do câncer. O cultivo celular 3D visa mimetizar o microambiente e metabolismo tumoral sendo um modelo promissor. No presente trabalho, esferoides serão utilizados para triagem de bioativos da alga marinha *Laurencia dendroidea* associados à nanoformulações, visando novas estratégias terapêuticas para o câncer de pele. A metodologia abrangerá o cultivo de linhagens tumorais de melanoma murino (B16F10), não-melanoma murino (4T1) e humano (A431) em microplacas low-adhesion. A agregação das células ocorrerá em torno da matriz extracelular por elas secretada, constituindo uma rede de interações celulares e bioquímicas obtendo-se esferóides tumorais da pele. Conforme exposição diferencial à nutrientes e oxigênio *in vitro*, a oncoesfera se organizará em três regiões: central, intermediária e periférica, correspondendo ao estrado córneo com células necróticas, à lâmina basal com células quiescentes, e à membrana basal com células em proliferação, respectivamente. Estes níveis celulares simulam o microambiente complexo e heterogêneo do tumor reproduzindo condições fisiopatológicas do organismo. A porção interna da estrutura é densa e variável, com alterações de pH, hipóxia e restos celulares, sendo altamente resistente à difusão de fármacos. Para superar esta barreira biológica, nanoemulsões feitas a partir dos óleos de açaí, pequi e buriti serão utilizadas para potencializar a penetração e biodisponibilidade das substâncias marinhas testadas devido à sua capacidade carreadora. Com este estudo, espera-se propor um mecanismo de ação *in vitro* dos bioativos através do modelo tumoral mimético e observar relevante potencial citotóxico, citostático e antimetastático por meio da nanotecnologia de bioprodutos, resultando futuramente em um candidato à biofármaco.

Palavra-chave: Cultivo 3D; Esferoide; Nanotecnologia; Nanoemulsões; Câncer de pele

Apoio: CNPq; Capes, Faperj, Marinha do Brasil

# DESCRIÇÃO TAXONÔMICA MICROBIANA E INFERÊNCIAS METABÓLICAS EM REATOR ANAERÓBIO HÍBRIDO

Catarina Ruiz Mello da Silveira\*<sup>1</sup>; Gustavo Bueno Gregoracci<sup>1</sup>; Flávia Talarico Saia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP).

\*catarina.mello@unifesp.br

Este trabalho objetivou descrever, com o uso da bioinformática, a comunidade microbiana de reatores termofílicos anaeróbios de leito estruturado e fluxo ascendente, com foco na composição microbiológica e relações entre a atividade metabólica inferida desses micro-organismos e a produção dos biogases hidrogênio e metano durante todo o processo. Um total de 9 amostras da microbiota dos reatores foram analisadas, sendo quatro delas referentes ao reator acidogênico alimentado com melaço de cana de açúcar visando produção de ácidos e hidrogênio, e cinco referentes ao reator metanogênico operado em sequência e com o efluente do reator acidogênico. O processamento e a limpeza das sequências metagenômicas de amplicon (rRNA16S) foram realizados localmente, tentando obter um melhor resultado para descrever todo o processo da produção de hidrogênio e metano. Os resultados revelaram que a composição taxonômica das comunidades microbianas contribuiu para um melhor rendimento energético do biorreator, entretanto a redundância funcional também se mostrou presente como fator importante para a produção de biogás, principalmente no reator metanogênico. A bioinformática, através da análise das sequências metagenômicas, contribuiu de forma satisfatória para o entendimento da taxonomia e inferências metabólicas dos processos microbianos ocorrendo nos reatores, o que é de fundamental importância para aplicação da tecnologia anaeróbia.

Palavra-chave: Bioinformática; Reator termofílico de leito estruturado acidogênico; Reator termofílico de leito estruturado metanogênico; Inferência metabólica; Descrição taxonômica.

Apoio: UNIFESP

Agradecimentos: Eu agradeço ao meu orientador Gustavo Bueno Gregoracci, à UNIFESP, e ao coordenador do meu curso William Conti por toda a ajuda profissional e psicológica.



## AVANÇOS EM ARCABOUÇOS BIOMIMÉTICOS DE TECIDO ÓSSEO

Danielle Almeida Santos Paes Ferreira\*<sup>1</sup>; Maria Rosa Chitolina Schetinger<sup>2</sup>; Nathieli Bianchin Bottari<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul, Brasil; <sup>2</sup> Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul, Brasil; <sup>3</sup> Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Rio Grande do Sul, Brasil.

\*daniellealmeidapaes@gmail.com

A osteotomia consiste no seccionamento cirúrgico com a finalidade de promover a correção de uma estrutura óssea com anomalia congênita ou adquirida. No Brasil, a medula hematopoiética extravasada durante o procedimento cirúrgico é dopada com hidroxiapatita para auxiliar na recuperação pós-cirúrgica do tecido ósseo. A fim de acelerar o processo de recuperação e a qualidade estrutural do novo osso, propõe-se o emprego de arcabouços biomiméticos para a deposição da medula hematopoiética extravasada durante a osteotomia. O presente estudo teve como objetivo analisar os últimos avanços na área de pesquisas em relação a biomateriais, capazes de servir como arcabouço para o desenvolvimento de tecido ósseo a partir de células-tronco mesenquimais. Para isso, foi realizada uma revisão bibliográfica sistemática em base de dados eletrônica (PubMed). Obteve-se como avanços mais significativos, a partir da pesquisa, o desenvolvimento de arcabouço trilaminar com arquitetura anisotrópica de poros e mineralização seletiva; rotas de bioativação de arcabouços reticulados à base de gelatina com carbodiimida; e arcabouços de fosfato de cálcio (CaP), similar ao natural, rígido, reabsorvível e osteocondutivo a partir da mimetização da microestrutura do osso cortical. Os arcabouços biomiméticos estão sendo confeccionados com características cada vez mais próximas aos tecidos nativos e com capacidade de desenvolvimento de células-tronco mesenquimais humanas. Além disso, esses arcabouços são capazes de fornecer suporte para a devida diferenciação das células-tronco em outros tipos celulares para o objetivo-fim de substituição e regeneração de órgãos lesados, no caso, o tecido ósseo. Mesmo que ainda existam controvérsias quanto às possíveis vantagens da utilização desses materiais como auxiliares no processo de cicatrização pós-cirúrgica, pode ser profícua, para certos indivíduos, uma recuperação mais rápida e com melhor qualidade tecidual.

Palavra-chave: Arcabouço; Biomimético; Osso.

Apoio: CAPES

Agradecimentos: Ao professor Marcelo Leite da Veiga

# TERAPIA POR ONDA DE CHOQUE PIEZOELÉTRICA NA SÍNDROME DA DESARMONIA CORPORAL

Danielle Ventura<sup>1\*</sup>; Alessandra Baptista<sup>2</sup>; Guilherme Andia<sup>3</sup>; Júlio Bucalon<sup>4</sup>; Cicelina Foguel<sup>5</sup>; Amanda Farage Frade-Barros<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>UNIRP – Centro Universitário de São José do Rio Preto; <sup>2</sup>Universidade Brasil; <sup>3</sup>USP – Universidade de São Paulo; <sup>4</sup>UNIMEP – Universidade Metodista de Piracicaba; <sup>5</sup>UNIARA – Universidade de Araraquara.

dbs.ventura@hotmail.com\*

A terapia de onda de choque piezoelétrica (ESWT) tem sido empregada com ênfase nos tratamentos estéticos corporais, pelo seu mecanismo de estimulação mecânica e interferência na atividade celular e nas citocinas inflamatórias, e pela ação recalcitrante em depósitos calcificados em tecidos densos e nas fibroses. O objetivo desse trabalho, será realizar um estudo clínico e verificar evidências de redução da lipodistrofia localizada e da flacidez tecidual através de fototermografia digital de forma comparativa com o uso de ESWT em diferentes frequências de cortes de pulso no tratamento da síndrome da desarmonia corporal (SDC). Serão realizadas três sessões com intervalos semanais em 10 voluntárias, será utilizado o equipamento de ESWT modelo Maxishape Prime da marca Bioset<sup>®</sup> Indústria de Tecnologia Eletrônica, na região trocantérica nos lados direito e esquerdo, com frequências portadora de 38 kHz, e potência de saída de 12 W, estabelecendo corte de pulso de 20 Hz e 5 Hz respectivamente, em área exposta de 150 cm<sup>2</sup> por 10 minutos. Dados serão coletados a partir de fotos pela câmera do Iphone 6<sup>®</sup> (Apple Inc.) e câmera termográfica modelo FLIR ONE<sup>®</sup> em temperatura ambiente  $\pm 27^{\circ}\text{C}$ , serão realizadas mensurações de peso corporal, da dobra cutânea supratrocanterica e perimetria infraglútea com a voluntária em posição ortostática. Através desse trabalho pretende-se verificar a diminuição do aspecto da lipodistrofia localizada e sua interferência seletiva nos tecidos em frequências de corte de pulsos diferentes, já que as frequências de corte de pulso mais altos promovem uma perturbação acústica mais intensa no tecido adiposo, e os ciclos mais baixos e parecem interferir no tecido conectivo e no colágeno. Trazer informações científicas relevantes já que existem poucos estudos e evidências científicas em relação de sua dose- efeito.

Palavras-chave: Ondas de Choque Piezoelétrica (ESWT); Fototermografia Digital; Síndrome da Desarmonia Corporal (SDC), Bioengenharia.

Apoio: Bioset<sup>®</sup> Indústria de Tecnologia Eletrônica, Departamento de Pós-Graduação de Bioengenharia – Universidade Brasil.

Agradecimentos: A NanoDiversity pelo patrocínio de fundo de pesquisa, a Bioset Industria e Tecnologia Eletrônica e o Departamento de Pós-Graduação de Bioengenharia da Universidade Brasil de São Paulo.

# INFLUÊNCIA DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS NA SORÇÃO DE UMIDADE DE BANDEJAS BIODEGRADÁVEIS

Danielle Cristine Mota Ferreira<sup>1\*</sup>; Franciele Maria Pelissari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

\*danimotaferreira@gmail.com

A substituição das fibras sintéticas por fibras naturais de origem vegetal como material de reforço em compostos poliméricos tem sido foco de várias pesquisas nos últimos anos, por serem biodegradáveis, atóxicas, de fonte renovável e apresentarem baixo custo, contribuindo para os atuais esforços de proteção ao meio ambiente. O Brasil destaca-se pela disponibilidade de recursos naturais renováveis, que podem ser usados como matriz e materiais de reforço no desenvolvimento de materiais poliméricos biodegradáveis. Eles incluem os amidos, as resinas naturais, as fibras de coco, bagaço de cana-de-açúcar, sisal, entre outros, como por exemplo o bagaço de malte, a palha de milho e o bagaço de laranja, ainda pouco estudados para esse fim. No presente trabalho, farelos de bagaço de cana-de-açúcar (CA), palha de milho (PM), bagaço de malte (MA) e bagaço de laranja (LA) foram produzidos, suas características químicas, físico-químicas e estruturais determinadas e a influência desses subprodutos sobre as cinéticas de sorção de umidade de bandejas biodegradáveis foi investigada. Todos os farelos apresentaram alto teor de fibras (44,3; 33,0; 9,5 e 13,6% em base seca para CA, PM, MA e LA, respectivamente) e são materiais leves (0,4909; 0,1384; 0,3805 e 0,6417 g/cm<sup>3</sup> para CA, PM, MA e LA, respectivamente). A análise de microscopia evidenciou a existência de diferentes morfologias nos subprodutos, o que pode contribuir para o desenvolvimento de compósitos mais resistentes através do maior entrelace desses materiais de reforço à matriz polimérica. A composição dos subprodutos utilizados na produção das bandejas influenciou diretamente nas características de sorção de umidade das mesmas, sendo as bandejas reforçadas com bagaço de laranja as que apresentaram maior perfil de sorção para URs de 33, 58, 75 e 90%.

Palavra-chave: Cana-de-açúcar, Bagaço de malte, Bagaço de laranja, Palha de milho

Apoio: CAPES, CNPq.

Agradecimentos: Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFVJM, Laboratório de Materiais Verdes – UFVJM.

## POTENCIAL NEUROBIOTECNOLÓGICO DO EXTRATO DO CORAL *TUBASTRAEA COCCINEA*

Danielle da Silva Fraga Gomes<sup>\*1,2</sup>; Roberta da Costa Escalera<sup>3</sup>; Silvia Lima Costa<sup>4</sup>; Angélica Soares<sup>1,2,5</sup>; Raquel Maia<sup>6</sup>; Ricardo Coutinho<sup>1,7</sup>, Giselle Pinto de Faria Lopes<sup>1,2,6,7</sup>.

<sup>1</sup>Programa associado de Pós-graduação em Biotecnologia Marinha do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM); <sup>2</sup>Universidade Federal Fluminense (UFF); <sup>3</sup>Instituto de Pesquisas Biomédicas do Hospital Naval Marcílio Dias (IPB/HNMD); <sup>4</sup>Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Bahia (UFBA); <sup>5</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro - Campus Macaé (UFRJ); <sup>6</sup>Coordenação de Pesquisa do Instituto Nacional de Câncer (INCA); <sup>7</sup>Departamento de Biotecnologia Marinha do IEAPM.

\* danielefragas@gmail.com

As aplicações da bioengenharia apresentam um grande leque de oportunidades a criações e desenvolvimento de tecnologias que forneçam melhorias, estratégias e possibilidades ao crescimento e desenvolvimento da ciência. Outra área de grande destaque ultimamente tem sido o desenvolvimento de biofármacos, devido à grande descoberta de moléculas bioativas de interesse na produção de medicamentos com atividades variadas. Unindo a utilização de substâncias de origem marinha a estratégia de utilização da bioengenharia através de modelos alternativos que forneçam um resultado próximo do modelo *in vivo* o presente trabalho destina-se a verificar a atividade antitumoral, anti-inflamatória e neuromoduladora de alcalóides presentes no coral original do sul do pacífico (cnidaria) *Tubastraea coccínea*, conhecida como coral sol, em modelos de cultura tridimensional (3D) de células humanas cancerosas (T98G, U87, A172, U87) e sadias do sistema nervoso central. As células serão cultivadas em placas low-adhesion. Serão desenvolvidos modelos de esferoides apenas de células tumorais, esferoides de células sadias e co-cultura desses esferoides. Esses serão cultivados inicialmente na presença e ausência do extrato bruto do coral sol, em concentrações crescentes. A atividade antitumoral será realizada através da atividade da enzima fosfatase ácida por espectrofotometria. O potencial neuromodulador do extrato será observado através de imuno-histoquímica e o perfil anti-inflamatório será feito por RT-qPCR. Assim como já foi descrito na literatura a atividade neuromoduladora e anti-tumoral em modelos 2D desse extrato do coral sol, procura-se desenvolver as demais etapas P&D, sugerindo um futuro biofármaco natural de origem marinha.

Palavra-chave: *Tubastraea coccínea*; Câncer; Esferoides; Antitumoral; Neuromodulador.

Apoio: CAPES; FAPERJ; Marinha do Brasil.

# PRODUÇÃO DE CELULOSE BACTERIANA POR DIFERENTES CEPAS DO GÊNERO KOMAGATAEIBACTER EM MEIO ALTERNATIVO DE RESÍDUO DE CAJU

Darlyson Tavares Guimarães\*<sup>1</sup>; Natalia Tavares de Almeida<sup>1</sup>; Francisca Mairla Gomes de Sousa Oliveira<sup>1</sup>; Luciana Rocha Barros Gonçalves<sup>1</sup>; Ana Iraidy Santa Brígida<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Embrapa Agroindústria Tropical.

\*darlysonguimaraes@outlook.com

Celulose bacteriana (CB) é um biopolímero nanoestruturado sintetizado por diversos gêneros de microrganismos, sendo *Komagataeibacter* aquele com maior capacidade de produção, que pode ser potencializada dependendo da cepa, fonte de carbono e nitrogênio utilizada. CB é obtida via fermentação e sua produção em grande escala é limitada por altos custos do processo, podendo o meio de cultivo representar até 30% do custo total de produção. A utilização de fontes agroindustriais como meios de cultivo alternativos em processos fermentativos vem ganhando destaque por serem de baixo custo e permitirem a obtenção de bioprodutos. O objetivo desse trabalho foi avaliar a produção e produtividade de CB em sistema estático por *Komagataeibacter xylinus* ATCC 53582, *Komagataeibacter xylinus* ARS B42 e *Komagataeibacter hansenii* ATCC 23769 em meio alternativo de efluente de caju, resíduo da produção de cajuína comercial. O processo fermentativo foi conduzido por até 12 dias em estufa BOD a 30°C. O efeito do tempo de fermentação foi avaliado aos 4, 6, 8, 10 e 12 dias. Atingido o tempo de fermentação as películas de CB foram purificadas, neutralizadas e secas em balança de infravermelho à 170°C. A produção de CB foi superior para *K. xylinus* ATCC 53582 com perfil de crescimento constante em todos os tempos avaliados, atingindo 3,14 g.L<sup>-1</sup> no último dia. *K. xylinus* ARS B42 aumentou de 0,45 para 0,67 g.L<sup>-1</sup> do quarto ao sexto dia, permanecendo constante até o dia 12; comportamento semelhante ao da *K. hansenii* ATCC 23769 com 0,62 g.L<sup>-1</sup> de CB no sexto dia. Em termos de produtividade de CB os melhores resultados de *K. xylinus* ARS B42 e *K. hansenii* ATCC 23769 foram no quarto dia com 0,11 e 0,10 g.L<sup>-1</sup>.dia, respectivamente, enquanto *K. xylinus* ATCC 53582 atingiu 0,29 g.L<sup>-1</sup>.dia ao sexto dia de cultivo. Os resultados apontam que resíduo de caju como meio de cultivo alternativo para fermentação tem potencial para produção de CB por bactérias *Komagataeibacter*, principalmente para *K. xylinus* ATCC 53582.

Palavra-chave: Biopolímero; resíduo agroindustrial; fermentação; *Komagataeibacter hansenii*; *Komagataeibacter xylinus*.

Apoio: FUNCAP; CAPES;

Agradecimentos: Agradecimentos à Universidade Federal do Ceará e Embrapa Agroindústria Tropical.

# DESENVOLVIMENTO DE UM SOFTWARE/APLICATIVO PARA AVALIAÇÃO DE SARCOPENIA E QUALIDADE DE VIDA

Débora Silva Oliveira<sup>1\*</sup>; Daniel de Souza Ferreira Guimarães<sup>1</sup>; William Santos Silva<sup>1</sup>; Amanda Farage Fra-de Barros<sup>1</sup>; Lucrecia Maia Ribeiro<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Brasil; <sup>2</sup>UniFTC.

deboranuttri@hotmail.com\*

A qualidade de vida está relacionada a fatores externos e a forma que o indivíduo se percebe podendo impactar em sua integridade físico-emocional, capacidade funcional, e autoestima. Alterações metabólicas, má nutrição e perda de peso podem levar o indivíduo a um quadro de sarcopenia, caracterizada pela perda de massa e funcionalidade muscular, podendo interferir na qualidade de vida. Os questionários SF36 e SARC-F+CC são muito utilizados para a avaliação dos pacientes possibilitando o diagnóstico precoce e intervenção para manutenção e melhora da qualidade de vida, porém os cálculos para obtenção dos resultados são difíceis de serem realizados tornando limitante seu uso. O desenvolvimento do aplicativo móvel Sarcvida foi realizado para facilitar o uso e interpretação dos resultados dos questionários de qualidade de vida SF-36 e de risco para sarcopenia SARC-F+CC, que resultará no Escore D, que é a relação da sarcopenia com os oito domínios do Sf-36 (capacidade funcional, limitação por aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental). O aplicativo foi desenvolvido na Unity Engine, empregando a metodologia de Programação Orientada a Objetos (POO). Na primeira etapa do estudo foi desenvolvido o App Sarcvida, que é o primeiro aplicativo com versão em português do Questionários SF-36 e permite a utilização independente de cada questionário, o que possibilita a relação da qualidade de vida e risco de sarcopenia resultando no Escore D. O software/aplicativo Sarcvida é o primeiro app que disponibiliza o SF-36 em português. Após a validação do software/aplicativo acredita-se que um escore que relacione a sarcopenia e qualidade de vida pode determinar o comprometimento geral de saúde, tornando possível a identificação precoce dos riscos, permitindo traçar a terapêutica adequada para manutenção e/ou recuperação da saúde.

Palavra-chave: Aplicativo; Bioengenharia; Sarcopenia; Qualidade de vida.

Apoio: Financiamento próprio.

# BIOMATERIAIS PARA AUXÍLIO NO TRATAMENTO DE FRATURAS NO JOELHO

Eduardo Felipe Ardigo Braga<sup>1</sup>; Camila Biazeto de Souza<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná; <sup>2</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

edufelipebraga@gmail.com\*

A engenharia de materiais em aplicações da área médica tem conquistado grande importância nos últimos anos. Esta junção dá origem aos biomateriais, que por sua vez são materiais com características específicas de adaptação a sistemas biológicos. Por esta razão, os biomateriais são fabricados com o objetivo de possuir tais características, como biocompatibilidade, bons índices de resistência, boas propriedades mecânicas, não toxicidade e propriedades de osseointegração. Os mesmos podem ser utilizados para as mais diversas aplicações médicas como dispositivos médicos implantáveis, dispositivos para entrega de medicamentos em regiões corporais específicas e até mesmo órgãos artificiais. No caso da proposta deste trabalho, será desenvolvido um biomaterial específico para auxílio na recuperação de fraturas na região do joelho. A metodologia adotada será primeiramente de revisão da literatura disponível para criar uma boa base e ponto de partida no desenvolvimento deste biomaterial. Logo após serão analisadas e experimentadas as técnicas de manufatura aditiva no objetivo de identificar a que melhor se enquadre no contexto desta proposta. Por fim, para o projeto e modelagem do biomaterial e suas características será utilizada uma metodologia de experimentação por etapas, onde todas as características serão analisadas isoladamente e posteriormente em conjunto para total harmonia e alcance dos objetivos desejados. Nesta primeira etapa os testes serão realizados apenas *in vitro*. Os resultados esperados se alinham à proposta de fabricar um biomaterial específico para auxílio no tratamento de fraturas na região do joelho, priorizando então a compatibilidade com as especificidades desta região. Então, este biomaterial deverá possuir todas as características citadas anteriormente aplicadas às realidades do joelho, propiciando prioritariamente propriedades de osseointegração e biodegradação, que são fundamentais para o funcionamento desta proposta.

Palavra-chave: Biomateriais; Biocompatibilidade; Joelho; Manufatura aditiva.

Apoio: Capes

## FIBRAS DE CARBONO ATIVADO BIOATIVAS PARA A PRODUÇÃO DE ELEMENTOS FILTRANTES DE EPIS E EPCS

Eduardo José de Arruda<sup>1,2</sup>; Lais Galileu Speranza<sup>\*3</sup>; Luiz Fernando Gorup<sup>1,2,4</sup>; Jossano Saldanha Marcuzzo<sup>5</sup>; Emerson Rodrigues de Camargo<sup>2,4</sup>; Nadja Fernanda Gonzaga Serrano<sup>6</sup>; Fernando Manuel Araújo-Moreira<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD; <sup>2</sup>Universidade Federal de São Carlos – UFSCar; <sup>3</sup>Universidade Estadual Paulista – UNESP; <sup>4</sup>Departamento de Química\LIEC\CDMF; <sup>5</sup>JMHP – Consultoria em Materiais e Informática Ltda; <sup>6</sup>Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia\Física – UFScar.

\*lais.speranza@unesp.br

As fibras de carbono ativadas (ACF – Activated Carbon Fiber) e não ativadas (NACF – No Activated Carbon Fiber) são produzidas com poliacrilonitrila têxtil (PAN) para múltiplas aplicações técnico-científicas. As ACFs como elemento filtrante são superiores aos carvões ativos, porque apresentam uma estrutura tridimensional de fibras interlaçadas com alta área superficial e resistência mecânica que permitem múltiplas aplicações tecnológicas. Os feltros de ACFs obtidos por oxidação/carbonização da fibra PAN e ativação possuem densidades, tipos de grupos funcionais, porosidades, áreas e biocompatibilidade diferenciados. As ACFs são aplicadas na adsorção de CO<sub>2</sub>, orgânicos voláteis (VOCs), substâncias bioativas e outros. Os estudos mostraram que ACFs são materiais multifuncionais e inteligentes para a produção de scaffolds, elementos e sistemas filtrantes para EPIs e EPCs para controle de microrganismos (bactérias, fungos\leveduras) e vírus. Busca-se com a pesquisa a caracterização físico-química e biológica de elementos filtrantes para o controle do vírus SARS-COV-2 (coronavírus). As ACFs produzidas com tecnologia nacional podem ser utilizadas para a adsorção, retenção e inativação *in situ* de microrganismos e vírus. As caracterizações físico-química e biológica das ACFs estão em andamento para a produção de máscaras, elementos e sistemas filtrantes de EPIs e EPCs e controle da transmissão do COVID-19 nos espaços domésticos, públicos e hospitalares. Os resultados preliminares mostraram o potencial das ACFs modificadas para a atividade biológica, customizações das superficiais, polaridade e biocompatibilidade para controle de microrganismos e vírus.

Palavras-chave: Fibras de carbono ativado; adsorção; SARS-COV-2; EPIs; EPCs.

Apoio: JMHP; UFSCar; UFGD; FAPESP 07/04396-5; FAPESP PIPE I 12/51087-6; Capes PrInt Young Talent Program 6685 - Call no. 41/2017.

Agradecimentos: UFSCar, UFGD, JMHP Consultoria em Materiais e informática Ltda.



# ROTOFIAÇÃO COMO MÉTODO PARA OBTENÇÃO DE CURATIVOS BIODEGRADÁVEIS

Elcio Macher Dias Junior\*<sup>1</sup>; Tainara de Paula de Lima Lima<sup>1</sup>; Luis Adriano Santos do Nascimento<sup>1</sup>; Carlos Emmerson Ferreira da Costa<sup>1</sup>; Viktor Oswaldo Cárdenas Concha<sup>2</sup>; Marcelle Fonseca Passos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará; <sup>2</sup>Universidade Federal do São Paulo.

\*elciomalcher1@gmail.com

Dentro da área dos biomateriais, os curativos biodegradáveis têm chamado a atenção de pesquisadores nos últimos anos. A poli ( $\epsilon$ -caprolactona) (PCL) destaca-se como um polímero biodegradável para aplicação biomédica, com propriedades mecânicas acentuadas em comparação aos polímeros pertencentes à família dos poli ( $\alpha$ -hidroxi ácidos). Dessa forma, este trabalho teve como objetivo sintetizar membranas fiadas de PCL, usando a técnica de rotofiação, com potencial uso em curativos. Soluções de PCL, a 26°C, foram preparadas a diferentes concentrações: 15%, 17,5% e 20% m/v, utilizando diclorometano como solvente. As soluções foram rotofiadas à pressão atmosférica e com velocidades entre 3.200 e 20.000 rpm, a fim de observar a organização e a plasticidade das fibras. Em seguida, as amostras foram secas a 45°C, durante 48 horas, para eliminar o solvente residual. A morfologia da superfície foi analisada pela técnica de microscopia eletrônica de varredura (MEV). Resultados mostraram, na maior parte, fibras elásticas e organizadas. Além disso, o estudo demonstrou que a velocidade de rotação do processo é diretamente proporcional a concentração da solução, gerando fibras com menores diâmetros. A concentração de 15% m/v com velocidade de rotação de 3.200 rpm possibilitou a formação de fibras mais elásticas, com diâmetro médio de 7,71  $\mu\text{m}$ . Nesta mesma concentração, à velocidades próximas de 20.000 rpm, fibras foram obtidas com diâmetros entre 8,33  $\mu\text{m}$  e 22,55  $\mu\text{m}$ . Velocidades menores, próximas a 5.000 rpm, formaram fibras com maior espessura, entre 7,22  $\mu\text{m}$  e 32,95  $\mu\text{m}$ , na concentração de 17,5 % m/v. A concentração de 20% m/v levou à formação de fibras com diâmetros entre 4,020  $\mu\text{m}$  e 11,54  $\mu\text{m}$ . Também foi observada a presença homogênea de micro e macroporos em todas as amostras, demonstrando assim, a viabilidade técnica do sistema de rotofiação para a obtenção de membranas porosas com potencial uso em curativos, e favorável ao crescimento e proliferação celular.

Palavra-chave: Curativos; Biodegradáveis; poli ( $\epsilon$ -caprolactona)

Apoio: Propesp; Fapespa.

Agradecimentos: Laboratório de Óleos da Amazônia, e GDTec Bio Amazon (Grupo de Desenvolvimento Tecnológico em Biopolímeros e Biomateriais da Amazônia).

# ESTUDO QUANTITATIVO DE TANINOS NA CASCA DA BANANA VERDE PARA O PREPARO DE UM BIOMATERIAL

Elisângela da Silva Ferreira\*<sup>1</sup>; Verônica Scarpini Cândido<sup>1</sup>; Rafaela Oliveira Pinheiro<sup>1</sup>; Samara de Paula Pinheiro Menezes Marques<sup>1</sup>; Alisson Clay Rios da Silva<sup>1</sup>; Sérgio Monteiro Neves<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará; <sup>2</sup>Instituto Militar de Engenharia.

\*licalipe8@yahoo.com.br

A casca da banana verde tem poder antioxidante, antifúngica, antibacteriana e cicatrizante devido à presença de compostos bioativos do metabolismo secundário, como os taninos, compostos fenólicos responsáveis pela adstringência dos frutos. Estudo com objetivo de caracterizar a casca da banana verde quanto à quantidade de taninos presentes em três extratos diferentes. As cascas da banana verde passaram por três processos de extração: decocção, refluxo e secagem e trituração. Para identificação e quantificação dos taninos, este estudo utilizou o método de Folin-Ciocalteu. Foram preparadas soluções aquosas com o ácido tânico em concentrações de 1 a 9 mg/L e retirados 0,5 mL de cada solução e colocados em um frasco, adicionando 0,5 mL de Folin Ciocalteu 2 N e 1 mL de água destilada. Após 5 min., foram acrescentados 0,5 mL de solução saturada de (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) a 10%, permanecendo em descanso à temperatura ambiente por 1 hora. Foi feita a curva padrão com os resultados obtidos no programa Microsoft Excel 2016. As absorvâncias das amostras foram medidas em um espectrofotômetro (UV-Visível) Shimadzu, modelo UV-1800 a um comprimento de onda de 760 nm, usando água destilada como branco. A maior quantidade de taninos foi encontrada no extrato preparado por decocção (média 0,2026 mg/mL), seguido do extrato feito por meio de refluxo e, destes dois, no extrato preparado com o pó da casca de banana. Os métodos de extração a quente, seja por decocção ou refluxo, são os mais efetivos para extração de taninos presentes na casca da banana verde, desde que controlados o tempo de ebulição, mesmo usando-se como solvente a água. Para tanto, entende-se que estes extratos podem ser utilizados, de forma eficaz, na preparação de um biomaterial para a cicatrização de lesões de pele, após um estudo comparativo dos efeitos tóxicos dos materiais preparados com base no quantitativo tânico em cada um.

Palavra-chave: Banana; Taninos; Quantificação.

Apoio: Universidade Federal do Pará

## MEMBRANA DE QUITOSANA/COLÁGENO PARA O TRATAMENTO DE LEISHMANIOSE CUTÂNEA

Elton marks de araujo braz\*<sup>1</sup>; Solranny Carla Cavalcante Costa e Silva<sup>2</sup>; Fernando Aécio de Amorim Carvalho<sup>1</sup>; Michel Muálem de Moraes Alves<sup>1</sup>; Durcilene Alves da Silva<sup>1</sup>; Edson Cavalcanti da Silva Filho<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Piauí, Campus Professor Ariston Dias Lima, São Raimundo Nonato.

\*eltonbraz@hotmail.com

A leishmaniose é um complexo de doença parasitária infecciosa com alta endemicidade que ocorrem nos países mais pobres e atingem as populações mais vulneráveis apresentando um amplo espectro de manifestações clínicas a qual os tratamentos atuais são limitados e insatisfatórios devido à sua toxicidade, resistência ao tratamento e alto custo, o que leva à busca por novas substâncias para sua terapia. Nesse trabalho foi desenvolvida uma membrana a base de quitosana/colágeno carregada com 2,3-dihidrobenzofurano (2,3-DHB), neolignano que recentemente teve suas potencialidades como agente antileishmania estudadas, para ser usada no tratamento da Leishmaniose cutânea. As membranas foram fabricadas por desidratação da solução filmogênica em placa de petri (casting). O ensaio *in vitro* foi realizado contra formas promastigotas de *Leishmania amazonensis* em fase logarítmica de crescimento. O efeito inibitório da membrana foi avaliado variando as concentrações de 2,3-DHB entre 0,4 a 13,0  $\mu\text{M}$ . Os testes de atividade antileishmania mostraram que, com exceção da membrana com menor concentração de 2,3-DHB, todas as membranas apresentaram efeitos inibitórios superiores aos da Anfotericina B, que é usada no tratamento de Leishmaniose. Esse resultado mostrou que a membrana formulada pode ser uma ótima candidata para ser usada no tratamento de Leishmaniose cutânea, sendo indicada para os avanços de estudos *in vivo*.

Palavras-chave: Leishmaniose; Membrana; Quitosana.

Apoio: Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes) - Código Financeiro 001.

Agradecimento: Os autores agradecem à Universidade Federal do Piauí (UFPI), Laboratório Interdisciplinar de Materiais Avançados – LIMAV e Núcleo de Pesquisa em Plantas Medicinais – NPPM.

# OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA NANOCELULOSE DE BAMBU, VISANDO A PRODUÇÃO DE ELEMENTOS ADSORTIVOS E MEMBRANAS FILTRANTES

Emanuelle Oliveira<sup>1\*</sup>; Sarah Rossi<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Positivo.

manuferoliv@gmail.com\*

A finalidade deste projeto é realizar a caracterização das fibras de bambu Taquara, *Bambusa tuldooides*, determinando desta forma teores de umidade, cinzas, voláteis, solúveis em água quente, fria e hidróxido de sódio (NaOH), extrativos em etanol e tolueno, extrativos totais, além dos extrativos em etanol que permitem também a caracterização da hemicelulose e alfa-celulose da fibra. Além disso, é possível realizar a determinação do teor de lignina e a deslignificação da fibra, determinando o número kappa para saber o quanto de lignina conseguiu após as etapas de deslignificação, até conseguir obter a nanocelulose, na qual é o produto de maior interesse. Para a finalização deste projeto serão avaliadas as características da nanocelulose obtida depois de todos os outros tratamentos por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e de transmissão (MET).

Palavra-chave: *Bambusa tuldooides*; Nanocelulose Taquara, Bambu Taquara, Caracterização de nanocelulose.

Apoio: Universidade Positivo.

Agradecimentos: Agradecemos a nosso professor orientador Marco Aurélio da Silva Carvalho Filho e, também à pessoa que mais nos ajudou durante os processos do trabalho, Aline Caldonazo.

## INVESTIGAÇÃO DA ATIVIDADE CICATRIZANTE DE EMULSÃO TÓPICA PRODUZIDA UTILIZANDO SORO LÁCTEO COMO AGENTE EMULSIFICANTE

Fernando Pacheco de Almeida Ribeiro<sup>1</sup>; Natália Prado da Silva<sup>1</sup>; Anelise Pereira Alves<sup>1</sup>; Fernanda Maria Pinto Vilela<sup>1</sup>; Ana Claudia Chagas de Paula Ladvocat<sup>1</sup>; Guilherme Diniz Tavares<sup>1</sup>; Paula Rocha Chellini<sup>1</sup>; Fabiano Freire Costa<sup>\*1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

\*fabianofreirecosta@gmail.com

A indústria cosmética e de medicamentos tem procurado por ingredientes naturais cujo uso possa reduzir o impacto ambiental de um produto. O soro lácteo obtido na produção do queijo apresenta diversas propriedades de interesse dentre as quais destacamos o seu potencial emulsionante e cicatrizante. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma formulação emulsionada para uso tópico e avaliá-la quanto à sua estabilidade e características físico-químicas e biológicas. Foi preparada uma emulsão tradicional e uma com adição de soro lácteo. A emulsão foi dividida em partes iguais e uma delas tratada em ultrassom. Foram avaliadas as características microestruturais, estabilidade, potencial citotóxico e atividade cicatrizante, pelo ensaio de *scratch*, em linhagem de fibroblastos L929. As amostras tratadas em ultrassom apresentaram tamanho médio de partícula e potencial Zeta de  $6,47 \pm 5,48 \mu\text{m}$  e  $-29,60 \pm 2,90 \text{ mV}$ , respectivamente. As amostras não tratadas tiveram tamanho superior ao limite máximo do aparelho. No estudo de estabilidade acelerada, as amostras mostraram-se estáveis após 90 dias, sem alteração de aspecto, odor ou pH. Houve, porém, uma alteração de cor nas amostras expostas a altas temperaturas que apresentaram aumento nas coordenadas  $a^*$  e  $b^*$ . No ensaio de citotoxicidade a emulsão com soro sem tratamento em ultrassom conseguiu, em baixas concentrações, aumentar a viabilidade celular indicando um possível efeito cicatrizante. No ensaio *scratch*, as amostras adicionadas de soro lácteo foram capazes de aumentar a migração celular para a área da ferida aumentando a velocidade de cicatrização. Conclui-se que foi possível obter uma emulsão com o uso do soro lácteo como agente emulsionante, com boa estabilidade e que possui características promissoras para uso na cicatrização de feridas.

Palavra-chave:Soro lácteo; Emulsão; Cicatrização; Estabilidade.

Apoio:Universidade Federal de Juiz de Fora

Agradecimentos:Agradecemos ao Laboratório Multiusuário de Bioprodutos e Bioprocessos (CentralBio), Faculdade de Farmácia, UFJF.

# TENACIFICAÇÃO DE BLENDA POLIMÉRICAS DE PLA/PCL COM A INCORPORAÇÃO DE NANOCRISTAIS DE CELULOSE

Felipe Henrique de Oliveira Silva<sup>1\*</sup>; Marcelo Aparecido Chinelatto<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo (USP).

\*f\_henrique2011@usp.br

O atual trabalho tem como intuito preparar blendas poliméricas biodegradáveis de PLA/PCL na proporção 80/20 com incorporação de nanocristais de celulose modificado, visando analisar o efeito de compatibilização dos nanocristais na blenda, acarretando em melhoria na tenacidade do sistema. Tem-se como intuito que os nanocristais fiquem localizados na região interfacial da blenda, a fim de reduzir a tensão interfacial e aumentar a adesão interfacial no sistema, com isso, fatores termodinâmicos, cinéticos e reológicos são trabalhados. As blendas serão preparadas no estado fundido em uma extrusora dupla rosca co-rotacional e analisadas inicialmente pelos ensaios de microscopia eletrônica de varredura (MEV), calorimetria exploratória diferencial (DSC) e termogravimetria para que seja possível analisar a morfologia da blenda, analisar características térmicas do sistema, o grau de cristalinidade e por fim, a temperatura de degradação da blenda. Foi realizada a reometria rotacional de placas paralelas para 4 tipos de PCL's e 5 tipos de PLA's com massas molares bem distintas entre si. Com os resultados obtidos, foi possível descobrir a razão de viscosidade e a razão de elasticidade desses materiais. Com posse desse conhecimento, os materiais selecionados para compor as blendas a serem preparadas, foram escolhidos baseando nesses resultados, tendo em vista que a literatura mostra que essas razões são fatores que influenciam diretamente na localização da nanopartícula no sistema. Espera-se obter blendas imiscíveis, com uma morfologia matriz/fase dispersa, no qual os nanocristais ajam como agente compatibilizante e reduza o tamanho de gota dos componentes, promova uma boa adesão interfacial entre os componentes, e com esses resultados é esperado que a tenacidade dos materiais seja elevada.

Palavra-chave: Nanocristais de celulose; Blendas poliméricas; Tenacificação.

Apoio: Capes.

Agradecimentos: Agradeço a Capes pela bolsa de estudo disponibilizada.

## BIOMEMBRANA DE LÁTEX NATURAL (SERINGUEIRA *Hevea brasiliensis*) PARA TRATAMENTO DE FERIDAS

Franciéle de Matos da Silva\*<sup>1</sup>; Lorena de Sousa Moreira<sup>1</sup>; Wellington Rodrigues<sup>1</sup>; Mayla dos Santos Silva<sup>1</sup>; Suélia de Siqueira Rodrigues Fleury<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de Brasília.

\*francielematos75@gmail.com

O látex natural (*Hevea brasiliensis*) é um biomaterial promissor, com resultados positivos nas aplicações biomédicas (regeneração óssea, enxertos médicos, cicatrização e adesivos transdérmicos). A biomembrana de látex natural (BLN) possui efeito cicatrizante, com capacidade de indução de angiogênese. É considerada uma alternativa terapêutica benéfica em casos de feridas, incluindo doenças crônicas. Esse biomaterial tem baixo custo quando comparado a outros tratamentos convencionais. A BLN associada ao equipamento Rapha<sup>®</sup>, ambos com propriedades capazes de promover a regeneração e neoformação tecidual, tem se mostrado promissor no tratamento de feridas crônicas. As BLN foram preparadas pela diluição com água ultrapura, essa solução foram adicionadas em placas de petri, e mantidas na estufa para secagem e depois esterilizadas com óxido de etileno. As BLN foram submetidas à análise de espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) para identificação dos grupos funcionais. O Rapha<sup>®</sup>, Equipamento Médico Portátil de Neoformação Tecidual (TC 129/20170), é um dispositivo com tecnologia totalmente nacional, composto por uma BLN associado ao circuito emissor de luz de LED vermelho ( $\lambda=636\pm 20\text{nm}$ ). Foram realizados ensaios clínicos randomizados e controlados, duplo cego, utilizando o equipamento Rapha<sup>®</sup>, aprovado pelo Comitê de Ética local (protocolo nº 052/2012-2016-CEP/SES/DF e processo nº 52305715.6.0000.5553/2018), Brasília, Brasil. As análises de FTIR mostram que a BLN não apresenta modificações nos seus grupos funcionais, provando assim estabilidade do látex após o processo de confecção da biomembrana. Os participantes dos ensaios clínicos que receberam tratamento seguindo o protocolo Rapha<sup>®</sup> apresentaram cicatrização acelerada quando comparados aos que executaram o protocolo do Sistema Único de Saúde (SUS). O dispositivo Rapha<sup>®</sup> comprovou sua eficácia nesses ensaios clínicos, com a evolução da cicatrização de feridas.

Palavra-chave: Biomaterial; Fototerapia; Látex; Regeneração tecidual

Apoio: UnB; MS; CNPq; Capes

Agradecimentos: Os autores agradecem o Laboratório de Engenharia e Inovação da Universidade de Brasília (LEI – UnB) pelo suporte na confecção das biomembranas

## O USO DE MICROESFERA DO CAFÉ (*Coffea sp.*) COM AÇÃO ESFOLIANTE EM UM XAMPU NO USO CONTRA DERMATITE SEBORREICA

Francisca fragoso de araujo\*<sup>1</sup>; Reury Nunes da Silva Jasper<sup>1</sup>; Márcia Guelma Santos Belfort<sup>12</sup>; Mayra Tyciane Dias de Souza<sup>1</sup>; Francisco Dimitre Rodrigo Pereira Santos<sup>12</sup>.

<sup>1</sup>Unidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Tocantins.

\*franciscafragoso@outlook.com

A dermatite seborreica é uma inflamação crônica que apresenta como consequências principalmente vermelhidão e descamação, podendo afetar áreas como sobrancelha, orelha e principalmente o couro cabeludo. Pode ter causas de origem genética desencadeada por agentes externos, como alergias, situações de fadiga, estresse, excesso de oleosidade outro fator é a proliferação de um fungo, conhecido como *Malassezia sp.* Portanto estudos evidenciam que não existe uma forma de prevenir o reaparecimento ou o desenvolvimento da dermatite seborreica. Com isso, o objetivo desse estudo foi de desenvolver um xampu esfoliante anti-seborreico com grãos de café (*Coffea sp.*) torrado como proposta eco sustentável. Foi realizado um estudo de caráter exploratório, descritivo e experimental, no laboratório de cosmética e bioquímica da Unidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão. A aquisição da amostra do café foi adquirida no comercio local do município, logo depois o mesmo foi triturado para então ser realizada a manipulação do xampu. Para manipulação além do café foram utilizadas matérias primas com ação antifúngica e antibactericida (canfora, extrato glicólico de Jua e extrato glicólico de melaleuca); que foram adicionados aos poucos ao xampu base. Após o produto criado realizou-se os testes organolépticos, pH, surfactancia, viscosidade, densidade e microbiológico. Os testes organolépticos obteve-se a cor marrom e cheiro predominante do café, e textura densa, seu pH foi de 6.1, próximo ao da pele do couro cabeludo, quanto a surfactancia apresentou resultado satisfatório, sua viscosidade foi de 210,7, densidade 1,012, quanto o teste microbiológico teve ação inibitória, por conta da presença da canfora, extrato glicólico de Jua e extrato glicólico de melaleuca ao crescimento microbiano e fúngico.

Palavras-chave: Manipulação; Microesfera do café; Dermatite Seborreica.

Apoio: Unidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão.



## USO DO ÓLEO DE COCO BABAÇU (*Attalea speciosa*) COMO EMOLIENTE EM FORMULAÇÃO FITOCOSMÉTICA COM AÇÃO HIDRATANTE

Francisco Dimitre Rodrigo Pereira Santos<sup>\*1,2</sup>; Márcia Guelma Belfort Santos<sup>1,2</sup>; Vanderlene Brasil Lucena<sup>1</sup>; Maíra Barros Viana<sup>1</sup>; Adriana de Araújo Pereira de Castro<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Unidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Tocantins;

\*franciscodimitre@hotmail.com

A diversidade da flora Brasileira é reconhecida mundialmente, por conta das suas matérias-primas, utilizadas principalmente na produção de cosméticos. Dentre estas destaca-se o babaçu, fortemente utilizado no desenvolvimento da produção de fitocosméticos. A composição química do óleo de coco babaçu (*Attalea speciosa*) é estabelecida por uma variedade de ácidos graxos, tais como: caprílico 6,8%, cáprico 6,3%, láurico 41%, mirístico 16,2%, palmítico, 9,4%, esteárico 3,4%, oleico 14,2%, linoleico, 2,5%. Com base nas propriedades do óleo de coco babaçu (*Attalea speciosa*), acredita-se que a manipulação fitocosmética com o óleo é capaz de promover a reparação e preservação de condições da pele e seus anexos. O objetivo do presente estudo foi de analisar a inclusão do óleo de babaçu (*Attalea speciosa*) na formulação de um creme hidratante. Tratou-se de uma pesquisa experimental de carácter descritivo. O óleo do coco babaçu (*Attalea speciosa*) utilizado para este estudo foi adquirido comercialmente da associação dos trabalhadores e trabalhadoras da reserva extrativista da Mata Grande, localizada do povoado de Genipapo, no município de Senador La Roque—MA. Foi realizada uma formulação-piloto, para aperfeiçoamento das técnicas propostas e observações físicas da incorporação do emoliente. Em sequência foi realizada a manipulação do hidratante e realização dos testes de qualidade. A incorporação do óleo do coco babaçu (*Attalea speciosa*) foi satisfatória junto aos outros componentes associados, tendo emoliência, viscosidade e poderes hidratantes significativos. Quanto aos testes preliminares de qualidade, como pH, organolépticos e microbiológico, revelaram ser compatíveis à pele, promovendo a comprovação de um produto preliminar gerador de benefícios de hidratação. A inclusão de fitocosméticos desenvolvidos a partir de constituintes naturais ligados à sustentabilidade pode trazer benefícios à saúde, assim como favorece a identidade regional e preservação da natureza.

Palavra-chave: Óleo de coco Babaçu (*Attalea speciosa*); Fitocosmético; Creme hidratante.

Apoio: Unidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão

Agradecimentos: As quebradeiras de coco babaçu da Associação dos Trabalhadores e Trabalhadoras da Reserva Extrativista da Mata Grande.

# PROPOSTA DE ESTRATÉGIA PARA CARACTERIZAÇÃO DE BIOMATERIAIS A SEREM UTILIZADOS EM BIOIMPRESSÃO TRIDIMENSIONAL

Gabriela Mendes da Rocha Vaz<sup>1\*</sup>; Luciano Paulino Silva<sup>2</sup>

Universidade de Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

\*gabimendvaz@gmail.com

Biofabricação é um campo multidisciplinar da bioengenharia, combinando engenharias, biologia e ciências dos materiais em processos de manufatura que resultam em biomiméticos, bioprodutos e bioestruturas. Dentre as várias formas de biofabricar, tem-se na bioimpressão tridimensional (3D) uma tecnologia que possibilita a formação de estruturas pela aplicação de volumes determinados de células e/ou biomateriais permitindo a formação de arcabouços 3D (*scaffolds*). Considerando essa técnica de biofabricação, ainda existe uma lacuna na literatura atual no quesito caracterização dos materiais para essa aplicação. Dessa forma, o estudo aqui proposto busca estabelecer um processo sistemático para caracterização de biomateriais que possam ser aplicados em processos de bioimpressão 3D. Uma revisão de literatura abrangente na área de manufatura aditiva foi conduzida para levantar as principais características desejadas em biomateriais. A partir disso iniciou-se uma abordagem para atestar a adequabilidade de cada material apenas no sentido estrutural. Para isso, elaborou-se uma seqüência racional de modelos de desenho assistido por computador (CAD) que pudessem desafiar os biomateriais no quesito manutenção de forma e no intuito de obter mais informações em relação à força mecânica de cada material estudado. Os modelos foram elaborados utilizando a ferramenta Tinkercad, uma plataforma aberta para modelagem CAD, e exportados em STL, formato adequado para bioimpressão 3D. Alginato de sódio (5%) e carboximetilcelulose (5%) solubilizados em água tipo I foram utilizados em uma bioimpressora r3bEL (SE3D) para bioimprimir os modelos CAD propostos. Assim, os próximos passos consistem em ampliar as formas de caracterização, extrapolando o sentido estrutural e passando a avaliar também parâmetros essenciais à criação de biomiméticos e outras bioestruturas, como biocompatibilidade. Por fim, espera-se que essa forma de caracterização seja estratégica para a área da biofabricação.

Palavra-chave: Bioimpressão; Biomateriais; Modelo CAD.

Apoio: CNPq; UnB; Embrapa; CAPES; FAPDF.

Agradecimentos: CAPES; FAPDF.

## ESTUDO DO POTENCIAL DE BIOSSORÇÃO DE COBRE PELO *Penicillium ochrochloron* EM MEIO LÍQUIDO

Gabriela Moraes Barros\*<sup>1</sup>; Luciana Jandelli Gimenes<sup>1</sup>; Benedito Corrêa<sup>1</sup>; Jorge Alberto Tenório<sup>1</sup>; Tatiana Reis<sup>1</sup>; Ellen Lacerda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo.

\*gabriela.bio@outlook.com

A contaminação por metais pesados encontrados em áreas de rejeito de mineração é um dos maiores passivos ambientais discutidos atualmente. Os íons metálicos não são biodegradáveis e quando descartados sem tratamento eficaz podem causar graves problemas no ecossistema. Devido as desvantagens dos métodos convencionais usados para tratar áreas contaminadas, estudos como o de bioissorção têm crescido, fornecendo base para uma tecnologia que visa descontaminação de áreas com baixa concentração de metais. O trabalho teve como objetivo avaliar, em escala inicial com mesa horizontal agitadora, a capacidade de bioissorção de cobre pela biomassa morta do fungo *P. ochrochloron*, a partir de variáveis ainda não estudadas como: pH, temperatura, quantidade de biomassa e velocidade de agitação. A espécie foi coletada em áreas de rejeitos de mina de cobre chamada Mina do Sossego, localizada no Estado do Pará. Para todos os ensaios a concentração inicial de  $\text{Cu}^{2+}$  foi de  $50 \text{ mg.L}^{-1}$  e foram retiradas alíquotas do tempo 0 e após 20 minutos de ensaio do controle e dos frascos com a biomassa. Em seguida foi feita a análise da concentração residual do  $\text{Cu}^{2+}$  e calculado valores de remoção de cobre (R%) e capacidade de bioissorção (q). Após o teste TUKEY foi possível afirmar que o pH 5 teve influência no processo com 70,39% de remoção de  $\text{Cu}^{2+}$ . Para as outras variáveis não houve diferença significativa entre os valores ( $p > 0,5$ ). Sendo assim, a escolha de cada variável foi visando o baixo custo para o processo em escala industrial como na utilização da menor concentração de biomassa, temperatura ambiente e menor velocidade rotação. O *P. ochrochloron* deve ser mais explorado como biomassa inviável, pois apresenta grande potencial na alternativa de baixo custo para remoção de  $\text{Cu}^{2+}$ , principalmente em locais com efluentes contaminados com baixa concentração do mesmo.

Palavras-chave: Metais pesados; Bioissorção; Fungo.

Apoio: CAPES

Agradecimentos: Universidade de São Paulo; Programa de Pós-Graduação Interunidades em Biotecnologia; equipe do Centro de Capacitação e Pesquisa em Meio Ambiente CEPEMA -USP; equipe do Laboratório de Fungos Toxigênicos e Micotoxinas USP; equipe do Laboratório de Reciclagem, Tratamento de Resíduos e Extração LAREX - USP

# DESENVOLVIMENTO DE NANOPARTÍCULAS REDOX-RESPONSIVAS A PARTIR DE QUITOSANA TIOLADA

Gabriela Pereira Parchen\*<sup>1</sup>; Joslaine Jacumazo<sup>1</sup>; Rilton Alves de Freitas<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná.

\*gabrielaparchen@gmail.com

Partículas biopoliméricas são amplamente utilizadas como sistemas de liberação de fármacos, devido a sua biodegradabilidade, não toxicidade e estabilidade; e capacidade de armazenar ativos, alterando a farmacocinética e evitando degradação. Partículas responsivas a estímulos são obtidas a partir da modificação das matrizes poliméricas pela inserção de uma porção responsiva a alterações no ambiente celular como a presença de espécies reativas de oxigênio. Esta responsividade permite a vetorização dos ativos, protegendo-os da degradação e metabolização, reduzindo a toxicidade em outros tecidos e melhorando a segurança e especificidade do tratamento. Dentre os biopolímeros, a quitosana destaca-se pela presença de grupamentos -OH e -NH<sub>2</sub>, que possibilitam sua modificação e consequentemente a formação de estruturas autoassociadas. Modificá-la com grupamentos sulfidrilas a torna suscetível à formação de pontes dissulfeto, de modo que condições redutoras causadas por patologias são capazes de clivar estas pontes, desestabilizando a matriz e liberando o fármaco. Portanto, o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de uma nanopartícula de quitosana tiolada responsiva ao potencial redox. A reação de tiolação da quitosana será realizada por acoplamento da quitosana com ácido 3-mercaptopropiônico através da reação mediada por EDC-NHS. A modificação será caracterizada por espectroscopia na região do infravermelho e o grau de substituição será determinado pela quantificação dos grupos sulfidrilas através do ensaio de Ellman com uma curva padrão de cisteína. A formação das partículas será realizada por ultrassom e caracterizada por microscopia de força atômica. Ao término da reação, foi observada completa solubilização da quitosana em água, sugerindo modificação da terminação NH<sub>2</sub> com a adição do ácido. Na reação de Ellman, a concentração de -SH livres foi de  $7,27 \times 10^{-4}$  M e reduziu para  $1,44 \times 10^{-4}$  M após a sonicação, sugerindo a formação de pontes dissulfeto e consequentemente, formação das partículas.

Palavras-chave: Biopolímeros; Quitosana; Nanotecnologia.

Apoio: Capes.

Agradecimentos: CAPES; Biopol (Laboratório de Biopolímeros Maria Rita Sierakowski).

## FOTOBIMODULAÇÃO NA DERMATITE ATÓPICA

Giullia Bianca Ferracioli<sup>1\*</sup>; Silvia Cristina Nunez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Brasil.

\*giullibianca@hotmail.com

A dermatite atópica (DA) aparece, em cerca de 50% dos casos, ainda no primeiro ano de vida e em quase toda a totalidade antes dos 5 anos completos. Ela é uma doença cutânea inflamatória, crônica, recidivante e pruriginosa e tem como principais sinais e sintomas eritema, xerose e pápulas. Esse trabalho é pioneiro no uso da Fotobiomodulação na Dermatite atópica e tem por objetivo investigar os efeitos do uso da Fotobiomodulação (FBM) na redução da gravidade das lesões, melhora da hidratação cutânea e diminuição da área da lesão em pacientes pediátricos com diagnóstico de Dermatite Atópica leve ou moderada. Trata-se de um estudo clínico, randomizado e quantitativo com 15 pacientes com DA divididos em três grupos. Um grupo recebeu terapia com hidratante (n=5), o segundo grupo FBM com laser de diodo ( $\lambda=660$  nm), potência de 100 mW e energia de 3J mais hidratante (n=5) e FBM “sham”, associada ao hidratante (n=5) durante 4 semanas de acompanhamento. O estudo demonstrou uma relação entre a Da e a menor faixa etária, moradores de zonas urbanas sem saneamento adequado, aleitamento materno e alergias alimentares e/ou respiratórias. Os grupos Hidratante e FBM “Sham” não apresentaram alterações significantes nos valores da quantidade de água e oleosidade na pele, mas apresentaram melhoras em relação ao SCORAD subjetivos, melhorando, assim, sua qualidade de sono e coceira. O Grupo FBM apresentou melhora significativa na quantidade de água ( $p=0,021$ ) na pele dos voluntários, porém com menor valor no SCORAD e nenhum paciente deste grupo apresentou pela análise das imagens, lesões maiores que 100% do original ao final do estudo diferente dos demais grupos. Concluímos que a FBM melhora a quantidade de água da pele e controla o tamanho das lesões e, portanto, sugerimos que esta terapia deve ser investigada para compreensão de seu possível papel na prevenção do aumento das lesões e melhora da qualidade da pele em pacientes com DA.

Palavra-chave: Bioengenharia. Luz de baixa Intensidade; SCORAD; Crianças; Dermatites; alergias.

Apoio: Instituto Educacional Santa Catarina - Faculdade Guaraf.

Agradecimentos: Ao Instituto Educacional Santa Catarina – Faculdade Guaraf e a Universidade Brasil pelo apoio e incentivo.

# AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE IMUNOGÊNICA E CATALÍTICA DE PROTEOFORMAS MUTANTES DE L-ASPARAGINASE DE *E. coli* EM CAMUNDONGOS

Grace Veronica Ruiz-Lara<sup>1\*</sup>, Gisele Monteiro<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo.

\*gvruizlara@gmail.com

A enzima L-asparaginase é amplamente utilizada como agente quimioterápico no tratamento contra a leucemia linfoblástica aguda (LLA) e é comercialmente obtida de *Escherichia coli* ou *Erwinia chrysanthemi* denominadas EcA II e ErA II, respectivamente. A L-asparaginase reduz a concentração de asparagina na corrente sanguínea após a hidrólise deste aminoácido produzindo ácido aspártico e amônia, levando à morte das células tumorais. Em resposta à utilização da enzima exógena, ocorre a hipersensibilização do sistema imunológico com a geração de anticorpos conhecidos como *anti-drug antibodies* (ADAs). A produção de ADAs, abrangem funções como neutralização, inativação da enzima e promoção de sua eliminação. Graças à bioengenharia da asparaginase tem sido possível criar variantes de EcA II para melhorar a eficiência no tratamento da LLA e levar à redução na expressão de ADAs. O desenvolvimento dessas novas variantes tem a finalidade de minimizar a geração de respostas imunes sem perder a capacidade antitumoral da enzima, melhorando sua eficiência e segurança no tratamento de leucemias. Assim, o objetivo deste projeto é avaliar os parâmetros farmacocinéticos e imunogênicos *in vivo* das proteoformas mutantes de L-asparaginase *E. coli* (EcA II P40S; EcA II S206C; EcA II P40S/S206C/T161I) previamente criadas pela equipe do Laboratório De Biologia Molecular e Biotecnologia Industrial de Microrganismos - LABIMBIM, coordenado pela Profa. Dra. Gisele Monteiro. O projeto será desenvolvido em etapas que incluem expressão e purificação das enzimas mutantes de EcA II produzidas em *E. coli*; avaliação da atividade citotóxica *in vitro* em linhagens celulares HUVEC e MOLT-4; análise da meia vida sérica das proteoformas e sua capacidade imunogênica quando aplicadas em camundongos. Finalmente, serão analisados os parâmetros farmacocinéticos das ASNases mais promissoras caracterizadas nesse estudo.

Palavra-chave: Leucemia linfoblástica aguda, Asparaginase, Proteoformas mutantes, Bioengenharia.

Apoio: FAPESP; CAPES.

Agradecimentos: Profa Dra. Gisele Monteiro e toda a equipe do LABIMBIM, Universidade de São Paulo.

# CRIOGEL MONOLÍTICO DE POLIACRILAMIDA E QUITOSANA COM AMINOÁCIDOS IMOBILIZADOS: ADSORÇÃO DE ANTICORPOS

Henrique Sepúlveda Del Rio Hamacek<sup>1\*</sup>; Sônia Maria Alves Bueno<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Campinas.

\*henriquesdrhamacek@gmail.com

Doenças autoimunes são distúrbios autoimunitários em que o sistema imunológico produz anticorpos que reagem contra células e tecidos do próprio organismo. Um dos métodos utilizados para o tratamento dessas doenças é a circulação extracorpórea, com a remoção seletiva de imunoglobulinas do plasma. Nesse âmbito, técnicas de remoção seletiva de anticorpos (imunoadsorção) vêm sendo amplamente estudadas e usadas clinicamente. Estas técnicas se baseiam na adsorção seletiva de uma molécula-alvo presente no plasma do paciente em ligantes de afinidade covalentemente immobilizados a uma fase estacionária. Neste trabalho, propõe-se sintetizar uma fase estacionária monolítica macroporosa pela criogelificação de poli(acrilamida) e quitosana. A quitosana garante ao material resistência mecânica melhorada e grupos funcionais facilmente ativáveis para a imobilização de ligantes, sendo um biopolímero não-tóxico. O criogel obtido será ativado com epícloridrina para posterior imobilização de ligantes capazes de adsorver autoanticorpos seletivamente, sendo eles a fenilalanina e o triptofano, dado suas capacidades conhecidas de remoção de autoanticorpos de fluidos biológicos. Cada monolito será caracterizado quanto à sua porosidade, morfologia, permeabilidade e resistência mecânica. Ensaios de adsorção serão realizados para comparar eficiência de cada ligante em remover imunoglobulinas do plasma humano. Como resultado, espera-se que sejam obtidos criogéis com atributos suficientes para a aplicação eficiente na adsorção e remoção de anticorpos de fluidos biológicos. E, devido aos macroporos do criogel da ordem de 100 µm, acredita-se que seja possível empregar o sangue na presença de anticoagulante, sem que seja necessário a separação de plasma para o tratamento extracorpóreo.

Palavra-chave: Monolito; Adsorvente; Afinidade; Autoanticorpos; Circulação extracorpórea.

Apoio: Capes.

## INVESTIGAÇÃO DA POSSÍVEL MANIFESTAÇÃO DA PROPRIEDADE AUXÉTICA NA CONCHA DO MEXILHÃO DOURADO (*LIMNOPERNA FORTUNEI*)

Hortênsia de Oliveira Campos\*<sup>1</sup>; Paulo Santos Assis<sup>1</sup>; Adriano Corrêa Batista<sup>2</sup>; Hellen Cristine Prata de Oliveira<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Ouro Preto; <sup>2</sup>Instituto Federal Minas Gerais Campus Ouro Preto.

\*hortensia.campos@yahoo.com.br

A presente pesquisa visa investigar a possível manifestação da propriedade auxética na concha do *Limnoperna fortunei* que teve início com a realização do ensaio de microdureza Vickers. Mais de 350 indentações foram feitas em várias geometrias entre a camada mais externa (Perióstraco), a camada média (Óstraco) e a camada mais interna (Hipóstraco), porém o ensaio não foi conclusivo para nenhuma das camadas. No Perióstraco as regiões indentadas com a carga HV 0,001 diversas vezes foram perfuradas. No Óstraco, há ocorrência de regiões onde a carga HV 0,005 não produziu deformação, a mesma região recebeu nova carga HV 0,010 ocorrendo forte fratura. No Hipóstraco, as cargas de HV 0,001 e HV 0,002 foram insuficientes para produzir deformação na superfície da amostra, já a carga HV 0,005 produziu poucas boas indentações. Por não aceitar deformação plástica e sendo uma camada de menor dureza que a camada média, observou-se a resposta desta superfície com relação à carga aplicada opondo-se a deformação elástica/plástica promovida pela indentação. O processo de pulverização das amostras para a análise da composição das fases identificou duas frações de pó com durezas distintas e tamanhos de partículas de 45 µm e 57 µm, essas foram comparadas com seus padrões de difração de raios X, onde foi identificada a ocorrência do carbonato de cálcio (CaCo<sub>3</sub>) em forma de dois polimorfos cristalinos (fases anidras): calcita e aragonita. Os ensaios de compressão deveriam ter forte semelhança com o comportamento de um material cerâmico já que sua composição é CaCo<sub>3</sub>. Entretanto, durante o ensaio de compressão com a concha na vertical notou-se o grande envergamento, muito acima do que um material cerâmico suportaria. Atualmente, o estudo está voltado para a microscopia de força atômica e nanoindentação para a determinação das propriedades mecânicas e obtenção do coeficiente de Poisson, que se negativo confirmará o caráter auxético deste biomaterial.

Palavras-chave: Mexilhão dourado; Propriedade mecânica; Material auxético.

Apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Agradecimentos: Os autores agradecem ao Laboratório de Difração de Raios X/ UFOP, ao Centro de Bioengenharia de Espécies Invasoras de Hidrelétricas – CBEIH e a Companhia Energética de Minas Gerais S.A – CEMIG.



# CRIOGEL MONOLÍTICO DE POLIACRILAMIDA/ALGINATO COM IDA-CU<sup>2+</sup> IMOBILIZADO: ADSORÇÃO DE IGG BOVINA

Igor Ferreira Fioravante<sup>1\*</sup>: Sônia Maria Alves Bueno<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Campinas.

\*igorfioravante24@gmail.com

Nas últimas décadas, a depleção de proteínas do plasma visando estudos proteômicos de biomarcadores tem tido um papel importante em diagnósticos clínicos de animais. Proteínas em alta concentração no plasma, como albumina (BSA) e a imunoglobulina G (IgG), podem interferir na identificação de marcadores específicos, dificultando o estudo, por exemplo, de condições fisiológicas anormais ou patológicas do ser vivo. Um método utilizado para a separação destas proteínas do soro ou plasma, é a cromatografia de afinidade com íons metálicos imobilizados (IMAC), no qual consiste em uma matriz sólida com um agente quelante imobilizado capaz de quelatar íons metálicos com a finalidade de interagir com proteínas. Neste trabalho, um criogel monolítico de poliacrilamida/alginato com o agente quelante IDA (ácido iminodiacético) complexado ao íon metálico cobre, foi desenvolvido objetivando sua aplicação na depleção de IgG presente no plasma ou soro bovino (bIgG). O monolito foi sintetizado em condições criogênicas a partir de monômeros de acrilamida (AAM) e alginato (Alg), usando metileno-bis-acrilamida e íons cálcio como reticuladores, além do alil glicidil éter (AGE) como agente introdutório de grupos epóxi. A presença de AGE melhorou as características mecânicas do criogel e possibilitou a imobilização covalente do IDA. Posteriormente, o criogel foi complexado com íons Cu<sup>2+</sup> e determinado a densidade de ligantes (48,01 µmol Cu<sup>2+</sup>/g de criogel seco), confirmando que o IDA foi imobilizado com sucesso. O monolito apresentou bons valores de permeabilidade e porosidade (71%), com macroporos interconectados na faixa de 38-68 µm, capacidade de adsorção de bIgG (determinado por SDS-PAGE), além de capacidade de reutilização após 10 ciclos consecutivos de adsorção-desorção. Conclui-se que criogel PAAm-Alg-AGE-IDA-Cu<sup>2+</sup> apresenta potencial para depleção de IgG do plasma ou soro bovino.

Palavra-chave: Depleção; IMAC; Criogel; bIgG.

Apoio: FAPESP; Capes.

## EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) IMPRESSOS EM 3D PARA O COMBATE À COVID-19 EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO FEDERAIS

Iulas de Souza Ramos<sup>1\*</sup>; Amanda Ferreira dos Santos<sup>1</sup>; Ana Clara Silva dos Santos<sup>1</sup>; Grasiely Faccin Borges<sup>1</sup>; Jane Mary de Medeiros Guimarães<sup>1</sup>; Ita de Oliveira e Silva<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Sul da Bahia

iulas100@gmail.com\*

A pandemia causada pelo coronavírus (SARS-CoV-2), apresenta-se como uma ameaça à saúde global, por apresentar números altos e alarmantes de infectados, e ocasionar um novo problema relacionado a escassez dos Equipamentos de Proteção Individuais (EPIs), que são indispensáveis para os profissionais de saúde. Tendo em vista os números crescentes de profissionais da saúde infectados e de denúncias por falta de EPIs para trabalho, as instituições públicas federais de ensino superior buscam responder à crise global com a impressão 3D, autorizadas mediante decreto excepcional da ANVISA. O objetivo principal do trabalho foi levantar os projetos de EPIs com a impressora 3D existentes nos Institutos e Universidades Federais no combate à pandemia da COVID-19. Este trabalho teve como fonte de pesquisa o banco de dados do Portal do Ministério da Educação de Monitoramento nas Instituições de Ensino, sendo realizada até o dia 12 de maio de 2020. A estratégia de busca aplicada foi à pesquisa por termos como Equipamentos de Proteção individual (EPIs) com impressora 3D, Impressão 3D, EPIs com impressora 3D, Impressora 3D no combate a COVID-19. Foram encontradas 89 instituições, as quais produzem EPIs a partir de impressão 3D. Os protótipos são de protetores faciais tipo *'faceshield'*, complementares a proteção individual, baseados no modelo desenvolvido por pesquisadores da República Tcheca, de uma cúpula em formato semicilíndrico e de máscaras N95. As instituições estão colocando seus laboratórios e seus conhecimentos à disposição da sociedade brasileira no combate à COVID-19, apresentando diversas possibilidades, como inovação, baixo custo, rápida produção e livre de patente. Dessa forma, gerando proteção e segurança para os profissionais de saúde, consequentemente um melhor atendimento e um menor número de afastamento de profissionais.

Palavra-chave: Impressora 3D; COVID-19; Equipamento de Proteção Individual; Instituição de Ensino Federal.

Apoio: Universidade Federal do Sul da Bahia.

Agradecimentos: Ao Projeto de Pesquisa Objetos Educacionais de Aprendizagem: computação gráfica 3D e impressão 3D. Possibilidades do uso da computação gráfica e impressão 3D na área da Saúde.

# EFEITO DO USO DE EXERGAMES EM AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA NO DESEMPENHO MOTOR DE CRIANÇAS: UMA REVISÃO

Jéssica Ferreira Vilela\*<sup>1</sup>; Luciano Basso<sup>2</sup>; Daniel Magalhães<sup>1</sup>; Amanda Frade<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Brasil;

<sup>2</sup>USP - Escola de Educação Física e Esporte.

\*jessicadepaulo@live.com

Exergames se referem a jogos de vídeo game que exigem movimento corporal, eles tem mostrado sua força como aliado para uma vida mais ativa de crianças e o mais interessante é que estão também cada vez mais presentes nas aulas de educação física escolar como instrumento pedagógico, o qual possibilita um envolvimento maior dos alunos no processo de aprendizagem. No entanto, carece de estudos que buscam verificar se os exergames apresenta algum efeito sobre o desempenho motor de crianças em idade escolar. O presente estudo se propôs verificar por meio de uma revisão bibliográfica, se a utilização dos exergames em aulas de educação física escolar tem algum efeito sobre o desempenho motor de crianças. Para a busca de dados, primeiramente foram criados os descritores “motor development”, “motor skills”, “children” e “exergames”. Foram incluídos estudos que avaliaram o efeito dos exergames sobre desempenho motor de crianças com utilização das baterias Körperkoordinationstest für Kinder – KTK ou Test of Gross Motor Development TGMD-2 em aulas de educação física escolar. Não foi delimitado ano específico para realização das buscas. Com a utilização desses descritores e suas combinações foi realizada a mineração dos estudos nas bases de dados PudMed e Google Scholar, totalizando 26 estudos. Após encontrar os 26 estudos houve a aplicação dos critérios de exclusão, somente 2 estudos utilizaram a intervenção de exergames com avaliação de habilidades motoras e coordenação motora global com teste motor TMGD-2, dos 26 estudos, 24 mostraram os benefícios dos exergames mas sem utilização dos testes supracitados, como descrito somente 2 estudos confirmaram através do teste motor a melhora de habilidades motoras/coordenação motora global a partir do uso dos exergames. Entende-se que o uso de exergames aliados as aulas de educação física pode ser uma ferramenta útil para desenvolvimento e aprendizagem das habilidades motoras e coordenação motora global. Esse breve estudo trás os resultados da interligação de atividades físicas mais tecnologias e a necessidade de mais pesquisas sobre o assunto.

Palavras-chave: Motor development; Motor skills; Children e exergames.

Apoio: CNPq; Capes.

Agradecimento a equipe de pós-graduação de Bioengenharia com Ênfase em Ciências da Saúde da Universidade de Brasil e ao Laboratório de Comportamento Motor da USP.

# BIOAPROVEITAMENTO DAS FRAÇÕES CELULÓSICA E HEMICELULÓSICA DO BAGAÇO DE CANA PARA PRODUÇÃO DE ETANOL DE SEGUNDA GERAÇÃO

Johanna Méndez<sup>1,2</sup>; Douglas de França Passos<sup>2</sup>; Daiana Wischral<sup>\*2</sup>; Luiz Felipe Modesto<sup>2</sup>; Nei Pereira Jr.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad de Costa Rica; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro.

\*daianawischral@gmail.com

A demanda global por energia, combustíveis e materiais, bem como a crescente preocupação pela dependência de combustíveis fósseis, problemas relacionados à emissão de gases causadores do efeito estufa e à poluição do ar, têm resultado num maior interesse em se incorporar fontes renováveis à matriz energética mundial. Os materiais lignocelulósicos podem ser empregados como fonte de energia para reduzir essa dependência de materiais fósseis para produção de biocombustíveis. Entretanto, o alto custo das enzimas e a baixa eficiência da hidrólise enzimática são os principais gargalos dessa tecnologia. O objetivo desse trabalho é apresentar o uso integral do bagaço de cana como fonte de carbono para produção de enzimas e como plataforma para conversão das frações de celulose e hemicelulose em etanol. A quantificação dos açúcares foi realizada por cromatografia líquida (HPLC). Inicialmente o bagaço de cana foi submetido a pré-tratamento ácido-alcalino em autoclave. Em seguida, foi realizada a hidrólise enzimática da fração celulósica, utilizando um coquetel de microrganismos de ocorrência natural. Este hidrolisado foi fermentado por *Saccharomyces cerevisiae* JP1 em biorreator, atingindo uma concentração de 33 g/L de etanol, eficiência de fermentação de 89% e produtividade volumétrica de 11 g/(L.h-1). A fração hemicelulósica foi destoxificada com carvão ativado, para redução dos inibidores, e então fermentada por *Scheffersomyces stipitis*, levando a produção de 18 g/L de etanol, correspondendo a uma eficiência de fermentação de 87%. Esses resultados indicam que a produção de etanol por hidrólise e fermentação separadas (SHF) é uma estratégia promissora, pois possibilita alcançar alta produtividade durante a fermentação.

Palavra-chave: Hidrólise enzimática; Bagaço de cana; Etanol de segunda geração; *Saccharomyces cerevisiae* JP1; *Scheffersomyces stipitis*.

Apoio: CNPq; Capes; Petrobrás.

# ANÁLISE DE DANOS NO SISTEMA BIOINSPIRADO DE DOENÇAS CRÔNICAS RESPIRATÓRIAS E A COVID19

Karine Ribeiro dos Santos<sup>1\*</sup>; Guilherme de Souza Cayres Ramos<sup>1</sup>; Elias Queiroga Vieira<sup>1</sup>; Filipe Alves de Sousa<sup>1</sup>;

<sup>1</sup>Universidade de Brasília.

ka.kariine@hotmail.com\*

O presente projeto aborda a partir da situação do ano vigente, 2020, a doença COVID19 em fase inicial e também a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) e apresenta uma proposta para a análise do sistema respiratório humano. A metodologia utilizada será a TOP-DOWN. A partir de referências na literatura, este sistema pode ser comparado, de forma bem simplista, a um circuito RC onde verifica-se a resistência das vias periféricas, da capacidade pulmonar e da caixa torácica. A partir da equação diferencial, acha-se a função de transferência pelo software MATLAB® e modela-se o sistema. A modelagem incluirá relações de magnitude e fase, diagramas de pólos e zeros e variações de resposta com estímulos como impulso, degrau e senóide, para monitoramento e percepções de padrões. Compara-se as entradas discretizadas de um portador da doença e um indivíduo saudável, do portador e de um indivíduo que trabalha ou estuda em ambientes com muita poeira, do portador e de um indivíduo com rinite e seus graus, do portador e de um indivíduo com sinusite e seus graus e do portador e de um indivíduo com asma e seus graus. A obtenção de parâmetros inferirá comparações entre diversas doenças respiratórias comuns com a COVID19 para percepção de danos na capacidade pulmonar e da caixa torácica e a resistência das vias periféricas. Com os resultados espera-se formular a análise estatística com testes de hipóteses e de correlação, entre portadores da COVID19 e portadores de outras doenças respiratórias além de analisar qual a probabilidade de dano pulmonar a de quem já possui uma doença respiratória anteriormente a adquirir a COVID19 e adaptar um modelo de aparelho respiratório para as diferentes respostas obtidas.

Palavras-chave: COVID19; Sistema Respiratório; Doenças Crônicas Respiratórias.

Agradecimento: Agradeço a Professora Suélia de Freitas por ter me mostrado na disciplina de Controle Digital o Sistema Bioinspirado, ao Professor José Felício por ter me mostrado a alguns anos como funcionava um sistema de respiração forçado e respiradores e ao Professor Sandro Haddad por me apoiar e orientar sempre na carreira da graduação e Mestrado.

# DESENVOLVIMENTO DE SENSOR ELETROQUÍMICO POR MEIO DA TÉCNICA DE FORMAÇÃO DE FILME LbL PARA DETECÇÃO DO BISFENOL A

Leandro Augusto Almeida\*<sup>1</sup>; Elisângela do Nascimento Santos<sup>1</sup>; Adriana Pavinatto<sup>1</sup>; Rafaela Cristina Sanfelice<sup>2</sup>; Amanda Farage Frade Barros<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Brasil; <sup>2</sup>Universidade Federal do Triângulo Mineiro.

\*leandroaugustoalmeida74@gmail.com

A área da saúde nas últimas décadas submeteu-se a grandes mudanças no que diz respeito à biotecnologia, alcançou nítidas progressões no desenvolvimento de criar formas para identificar e quantificar biomoléculas, contribuindo assim no diagnóstico de doenças que antes eram difíceis de chegar. Um interferente endócrino (IE) e um agente exógeno, capaz de alterar a biossíntese de secreção, transporte, ação ou eliminação de hormônios naturais. Entre os desreguladores endócrinos mais importantes por sua grande utilidade em produtos industrializados e o bisfenol A (BPA), e também pelo seu alto grau de toxicidade ao corpo humano. E um dos elementos químicos de maior predomínio nos produtos industrializados e comercializados na atualidade. O estudo teve objetivo de formar uma plataforma sensorial do tipo LbL (“*layer by layer*”) para detecção eletroquímica de BPA. Mesmo em doses baixas no organismo, o BPA também apresenta potencialidades carcinogênica, mutagênica e alergênicas. Para o desenvolvimento do sensor eletroquímico, recorreu-se a técnica LbL para o crescimento de filme multicamadas por processo de adsorção de materiais de cargas opostas. Usou-se de quitosana, ftalocianina de cobre II e nanopartículas de ouro. Os primeiros resultados mostraram que nenhum dos filmes LbL formados com ftalocianina de Cu II tiveram aumento na corrente do pico de oxidação (I<sub>pc</sub>) e redução (I<sub>pa</sub>) aumentada e ΔE menores do que o substrato de FTO. Utilizando quitosana e nanopartículas de ouro, o valor de absorbância no eixo y foi maior do que o visto nos espectros dos filmes contendo ftalocianina, resultando da maior adsorção (mais material) na formação dos filmes adsorvido no substrato. Nossos achados iniciais mostraram que o sensor eletroquímico à base de quitosana e nanopartículas de ouro foi capaz de detectar BPA.

Palavras-chave: Sensor eletroquímico; Bioengenharia; *Layer by Layer*; Bisfenol A.

Apoio: Recursos próprios

# LINHAGENS MUTANTES DE *Saccharomyces cerevisiae* PARA O ESTUDO *IN VIVO* DE SUBSTÂNCIAS POTENCIALMENTE ANTIOXIDANTES

Leticia Scussel Farias<sup>1\*</sup>; Cleverson Busso<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná; <sup>2</sup>Coordenação Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia - COEBB - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

leticiafarias@alunos.utfpr.edu.br\*

O excesso de espécies reativas de oxigênio (EROs) no organismo é responsável por desencadear o estresse oxidativo, uma disfunção na célula associada com problemas de envelhecimento precoce, tumores, Parkinson e Alzheimer quando torna-se crônico. A ação de EROs pode ser evitada por substâncias antioxidantes, ou seja, compostos não tóxicos capazes de inibir a ação de agentes oxidantes presentes na célula. A levedura *Saccharomyces cerevisiae* é reconhecida como excelente modelo de estudo de distúrbios genéticos e bioquímicos, é de fácil manipulação e possui genoma bem caracterizado. Neste estudo utilizou-se a linhagem selvagem *BY4741* como controle e duas linhagens de *S. cerevisiae* com deleção dos genes, *GTT1* e *GTT2* (glutathione S-transferase 1 e 2), enzimas com ação detoxificante capazes de combater EROs. Assim, objetivou-se avaliar a capacidade antioxidante dos compostos ácido ascórbico e tocoferol via indução de estresse oxidativo utilizando Menadione como indutor. As linhagens foram cultivadas em *overnight* em meio YPD a 28°C em agitação orbital de 150 rpm, após este período ajustou-se as células em OD600 de 0.6. Adicionou-se ao meio com leveduras, 0.05 M da vitamina + 0.2 mM de Menadione e em seguida manteve-as a 28°C e 150 rpm por 1 hora. Após esta etapa, adicionou-se 0.05 M da vit + 2 mM de Menadione, mantendo-as por 1 hora nas condições anteriores. Em seguida as células foram diluídas e plaqueadas em YPD sólido e incubadas por 3 dias na BOD para posterior contagem de número de células viáveis. O tocoferol apresentou-se efetivo contra o estresse oxidativo induzido, obtendo crescimento expressivo de UFC, já o ác. ascórbico não foi efetivo nas concentrações utilizadas. Diante do exposto evidencia-se que as linhagens mutantes são um excelente modelo de estudo *in vivo* da atividade antioxidante dos compostos, variando conforme o tipo de mutação. Sendo assim novos mutantes estão sendo prospectados/desenvolvidos almejando maior sensibilidade nos ensaios.

Palavra-chave: Estresse oxidativo; Mutantes da *S. cerevisiae*; Antioxidantes; Tocoferol (vitamina E); Ácido ascórbico (vitamina C).

Apoio: Fundação Araucária.

Agradecimentos: Agradeço à Fundação Araucária pelo apoio para a realização da pesquisa, assim como a UTFPR pelo incentivo e infraestrutura. Ao orientador Cleverson Busso por me guiar, ensinar e incentivar durante todo o processo. Ao Prof. Dr. Mário Henrique de Barros do Instituto de Ciências Biomédicas (ICB - USP) por ceder as linhagens utilizadas na pesquisa. Aos profissionais do laboratório e colegas que sempre estiveram presentes.

## OBTENÇÃO DE PROTEÍNA DE ORIGEM ANIMAL *IN VITRO*

Luana Félix de Melo<sup>1\*</sup>; Rose Eli Grassi Rici<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Anatomia dos Animais Domésticos e Silvestre. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo - FMVZ USP. Brasil, São Paulo - SP.

\*luuh-felix@hotmail.com

A engenharia tecidual, campo interdisciplinar que aplica princípios da engenharia, biologia molecular, ciências clínicas, física e química, visa o desenvolvimento de substitutos biológicos que possam manter, restaurar, ou melhorar a função de órgãos e tecidos. A proteína animal é indispensável para a formação de órgãos e tecidos bem como seu funcionamento. Dessa forma, objetivou-se a produção de proteína "*in vitro*" utilizando músculo bíceps femoral de fetos bovinos os quais foram utilizados para cultivo celular, descelularização e posterior recelularização. A metodologia utilizada foi através de técnicas macroscópicas, microscópicas de luz, eletrônica de varredura e molecular. Na microscopia de luz foi observado as estruturas de um músculo estriado esquelético padrão, com fibras alongadas multinucleadas, núcleos periféricos e alongados, estrias em cortes longitudinais organizados pelo endomísio, perimísio e epimísio com tecido conjuntivo intramuscular para o suporte da vascularização e do tecido adiposo, morfologia semelhante também foi observada na microscopia eletrônica de varredura. Na descelularização morfológicamente observou um afrouxamento das fibras da matriz extracelular devido ausência celular, porém com integridade das proteínas observada na expressão fibronectina, elastina, laminina e perlecan. Na recelularização observou-se que os arcabouços descelularizado estavam estéreis, comprovando a eficiência da esterilização pelo ponto crítico e ultravioleta e álcool, permitindo assim um crescimento celular e aderência no arcabouço tanto periférico quanto interno, comprovando a biocompatibilidade entre matriz e célula. Podemos sugerir que após estes primeiros achados que a produção de músculo "*in vitro*", com o mesmo teor proteico do "*in natura*" poderia ser uma alternativa na obtenção da proteína sem abate animais e oferecidos de diferentes maneiras.

Palavra-chave: Descelularização; Músculo esquelético; Arcabouço; Recelularização.

Apoio: CAPES - Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior.

Agradecimentos: Os autores agradecem a CADI - Centro Avançado em Diagnóstico por Imagem da FMVZ USP.



# USO DO PARTICLE SWARM OPTIMIZATION PARA OTIMIZAÇÃO DE FUNÇÕES MULTIMODAIS E NÃO LINEARES

Lucas Lima Provensi\*<sup>1</sup>; Gabriel Henrique Grala<sup>1</sup>; Rafael Krummenauer<sup>1</sup>; Cid Marcos Gonçalves Andrade<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá.

\*lucaslimaprovensi@gmail.com

O Particle Swarm Optimization (PSO) é um algoritmo de otimização criado por James Kennedy (Psicólogo Social) e Russel Eberhart (Engenheiro Eletricista) em 1995, e tem como finalidade resolver problemas de funções multimodais e funções não lineares. O termo Swarm Intelligence (Inteligência de Enxame), refere-se a uma propriedade de sistemas compostos por agentes não/pouco inteligentes, de capacidade individual limitada, que são capazes de apresentar comportamento coletivo inteligente. A ideia do método é reproduzir no computador a forma pelas quais as sociedades processam o conhecimento, ou seja, em outras palavras é uma meta-heurística populacional que se baseia na interação social e adaptação. Este processo em computação consiste em duas componentes, uma de baixo nível de programação que significa o comportamento real do indivíduo e outra de alto nível de programação que é devido a interação e comparação do indivíduo com a vizinhança. Definimos dimensão do problema (D) como o número de variáveis que o problema tem, indivíduo (Partícula) como o candidato a solução do problema, população (Pop) como o conjunto de indivíduos em cada geração (quantidade de vezes que o algoritmo vai rodar) e função fitness (f) é o critério de avaliação dos indivíduos. Neste trabalho foi utilizado o algoritmo particle swarm com  $D = 2$ ,  $Pop = 30$  e com 50 gerações para encontrar o máximo da função  $F(x,y) = x \cdot \sin(4 \cdot \pi \cdot x) - y \cdot \sin(4 \cdot \pi \cdot y + \pi) + 1$ , no intervalo de  $x = [-1, 2]$  e  $y = [-1, 2]$ , e obteve-se o  $x = 1.6298$ ,  $y = 1.6288$  e  $F(x,y) = 4.2538$ , que de fato fica na região máxima no intervalo mencionado. Devido sua alta capacidade de otimização para funções não lineares e multimodais, o algoritmo PSO é comumente utilizado como uma ferramenta para a bioengenharia, como podemos citar o caso de otimização de parâmetros para a predição de anomalias no coração (<https://doi.org/10.1016/j.cie.2012.10.007>), ou utilizado para simulações de sistemas fotovoltaicos (<https://doi.org/10.1016/j.enconman.2019.112138>).

Palavras-chave: Algoritmos de Otimização; Particle Swarm Optimization; Funções Multimodais; Funções não Lineares.

Apoio: Capes.

Agradecimento: a Universidade Estadual de Maringá e a Capes por todo apoio que me deram e me dão no mestrado.

# CONFECÇÃO DE FIBRAS BIOPOLIMÉRICAS POR FIAÇÃO MOLHADA PARA USO EM PROCESSOS DE DIFERENCIAÇÃO CELULAR

Lucio de Assis Araujo Neto\*<sup>1</sup>; Luciano Paulino Silva<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR.; <sup>2</sup>Laboratório de Nanobiotecnologia, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília – DF.

\*lucioaraujoneto@gmail.com

Hidrogéis são formados por uma rede de cadeias poliméricas hidrofílicas, sendo produzidos pela reação simples de um ou mais monômero/polímero em conjunto com unidades de reticulação. As aplicações de hidrogéis são diversas, incluindo no campo biomédico como sistemas para liberação controlada de fármacos e promotores de cicatrização. O objetivo do estudo foi produzir hidrogéis poliméricos à base de gelatina e alginato de sódio, em diferentes proporções para gerar biomateriais com propriedades mecânicas variadas e potencial promoção de diferenciação celular por estímulos físicos. A produção dos hidrogéis ocorreu pela diluição dos polímeros em água, obtendo ao final três tipos diferentes (I, II e III). O alginato de sódio foi mantido na mesma concentração para os hidrogéis I, II e III; já a gelatina foi empregada em duas concentrações diferentes para II e III. Como agente de reticulação, o cloreto de cálcio foi utilizado por 20 min após a extrusão dos hidrogéis em fibras utilizando seringa. Posteriormente, as fibras foram lavadas em tampão fosfato salina e secas. Conseqüente, em uma extensora eletromecânica, a extensibilidade das fibras foi avaliada em triplicatas. Os hidrogéis apresentaram homogeneidade, entretanto a viscosidade variou entre os hidrogéis. Em cada fibra mediu-se o comprimento e diâmetro (antes e após) a extensão. As fibras produzidas com os hidrogéis I, II e III apresentaram força na extensão máxima de  $2,818 \pm 0,341$ ;  $2,245 \pm 0,236$ ; e  $2,179 \pm 0,170$  N, respectivamente. As fibras fabricadas ressaltaram suas propriedades elásticas durante o processo de extensão, evidenciando que a variação da concentração de gelatina nos hidrogéis II e III, além de ser responsável pelo aumento da viscosidade, mantém semelhante ao potencial de extensão das fibras confeccionadas com o hidrogel I. Assim, produziu-se fibras sintéticas para construção de biomateriais ou miméticos teciduais para adição de células e uso na diferenciação por estímulos físicos, como a extensão.

Palavras-chave: Hidrogéis; Biofabricação; Biomateriais; Gelatina; Alginato de sódio.

Apoio: Capes; CNPq; FAPDF; Embrapa.

Agradecimentos: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## OBTENÇÃO DE QUITINA E QUITOSANA A PARTIR DE BIOMASSA SECA DO FUNGO *Cladosporium* sp.

Ludmila da Conceição Ferreira<sup>\*1</sup>; Beatriz Leite<sup>1</sup>; Sulamita Aparecida Ambrosia dos Santos<sup>1</sup>; Enio Nazaré de Oliveira Júnior<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de São João Del-Rei, *Campus* Alto Paraopeba.

\*ludmilaferreiraeb@gmail.com

A celulose, a quitina e a quitosana se destacam por estarem entre os polissacarídeos mais empregados e disponíveis no mercado mundial. Aplicados em diferentes áreas e com diversos propósitos, esses biopolímeros podem ser encontrados nas áreas alimentícia, médica e farmacêutica; na indústria automotiva e na preparação de sistemas poliméricos de transporte e de nanopartículas. Podem ser extraídos de fontes vegetais, tais como: o exoesqueleto de invertebrados marinhos, a estrutura de celenterados, anelídeos, moluscos, artrópodes e também alguns fungos. Em razão da importância desses biopolímeros, o presente trabalho foi proposto com o objetivo de extrair quitina e quitosana a partir da biomassa fúngica seca do fungo *Cladosporium* sp. Todos os biopolímeros foram caracterizados por termogravimetria (TG) e calorimetria exploratória diferencial (DSC), espectroscopia na região do Infravermelho (FTIR). A TG e a DSC foram utilizadas para analisar a variação da massa em função da temperatura durante o processo de decomposição da amostra, bem como para avaliar a estabilidade térmica de quitina e quitosana. A espectroscopia de absorção na região do infravermelho identificou os principais grupos funcionais presentes nas amostras de quitina e quitosana. O grau de acetilação (GA) da quitosana foi determinado pelo FTIR e obteve-se valor igual a 60,45%.

Palavras-chave: Quitina; Quitosana; Biopolímeros; Polissacarídeos.

Apoio: CNPq; Capes; FAPEMIG.

# DETERMINAÇÃO DAS PROPRIEDADES DE FILMES OBTIDOS A PARTIR DA FARINHA DE FRUTA-DE-LOBO (*Solanum lycocarpum* A. ST.-HIL)

Ludmilla Batista Louzada<sup>1\*</sup>; Amanda Tibães Lopes<sup>1</sup>; Franciele Maria Pelissari<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

ludmillabl@hotmail.com\*

A *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil, fruta típica do Cerrado brasileiro e conhecida popularmente como fruta-de-lobo, apresenta em sua composição um considerável teor de amido (componente importante para a formação de uma matriz polimérica), além de outros compostos como proteínas, fibras e lipídeos. Assim, o objetivo deste trabalho foi a extração da farinha de fruta-de-lobo visando a produção de filmes biodegradáveis a partir desta matéria-prima. A farinha foi caracterizada quanto à composição centesimal, análise de cor e microestrutura. Os filmes foram elaborados através da técnica de *casting* e caracterizados quanto à microestrutura, grupos funcionais (FTIR), cor e propriedades mecânicas (tensão na ruptura, alongação na ruptura e módulo de Young). A farinha da lobeira apresentou coloração amarelada devido à presença de proteínas obtendo a seguinte composição química em base seca (exceto para umidade): 61,7% de carboidratos, 8,5% de umidade, 20,0% de fibra bruta, 2,4% de cinzas, 4,1% de lipídeos e 3,3% de proteínas. Através da análise da microestrutura foi possível observar uma variedade de outros componentes (como formatos diferentes) envolvendo os possíveis grânulos de amido. Os filmes biodegradáveis de farinha de fruta-de-lobo apresentaram homogeneidade e boas características de manuseio. Em termos de propriedades mecânicas, os filmes apresentaram 10,74 MPa de tensão a ruptura, 12,30 % de alongação e 612,43 MPa para o módulo de Young (caracterizando-se como filmes resistentes mecanicamente e com alta flexibilidade). Com isso, a farinha de fruta-de-lobo se mostrou uma matéria-prima promissora na elaboração de filmes biodegradáveis.

Palavra-chave: Filmes biodegradável; Farinha de fruta-de-lobo; *Solanum lycocarpum* A. St.-Hil; FTIR; Propriedades mecânicas.

Apoio: CNPq.

Agradecimentos: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

# INFLUÊNCIA DO TEMPO DE FERMENTAÇÃO NA CRISTALINIDADE E NA ESTABILIDADE TÉRMICA DA CELULOSE BACTERIANA

Matheus de Oliveira Barros\*<sup>1</sup>; Jessica Silva de Almeida<sup>1</sup>; Francisca Mairla Gomes de Sousa Oliveira<sup>1</sup>; Dayane Wendy Duarte de Melo<sup>1</sup>; Morsyleide de Freitas Rosa<sup>2</sup>; Ana Iraidy Santa Brígida<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Embrapa Agroindústria Tropical.

\*matheus\_barros@outlook.com

A celulose é o polímero natural mais abundante do planeta. Apesar das plantas serem uma das principais fontes de celulose, algumas bactérias são capazes de sintetizar esse polímero, à essa variedade de celulose dá-se o nome celulose bacteriana (CB). A CB possui uma composição química semelhante a celulose vegetal, porém esse polímero nanoestruturado se destaca por suas propriedades, químicas e físicas, muitas vezes superiores a celulose vegetal. Essas propriedades garantem à CB um amplo leque de aplicações. Dependendo da aplicação desejada para a CB diferentes propriedades são consideradas desejáveis para que o produto apresente a maior qualidade possível. Essas propriedades podem ser modificadas de maneira química, biológica, física ou ainda através das mudanças nos parâmetros de cultivo durante a fermentação. A influência do tempo de fermentação na cristalinidade e na estabilidade térmica da celulose bacteriana foi estudada. Diferentes tempos de fermentação (4, 6, 8 e 10 dias) foram avaliados em cultivo estático (30°C) por bactéria *Komagataeibacter xylinus* ATCC 53582 em meio de cultura sintético HS. As películas de CB foram purificadas e liofilizadas para posterior análise termogravimétrica (TGA) e de difração de raios-X (DRX). Todas as amostras estudadas apresentaram propriedades térmicas semelhantes, com dois eventos de degradação: o primeiro em 100°C, referente a perda de umidade e o segundo, em 300°C, relacionado ao processo de degradação de cadeias glicosídicas da CB, e elevado índice de cristalinidade (93-97%), apresentando características típicas de CB. Os valores de cristalinidade da CB (97-93%) apresentaram perfil inversamente proporcional ao tempo de fermentação indicando que o nível de organização estrutural da película de CB diminui com o aumento do tempo. Conclui-se que é possível alterar as propriedades da CB durante o processo fermentativo e, de acordo com a diferença entre as propriedades, as aplicações para a CB podem ser definidas.

Palavra-chave: Polímero nanoestruturado; Fermentação; Cristalinidade; Cultivo estático.

Apoio: CAPES, CNPq, Embrapa Adroindústria Tropical

# DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE NANOFIBRAS POLIMÉRICAS ANTIMICROBIANAS VISANDO APLICAÇÃO EM BIOENGENHARIA TECIDUAL

Melissa Marques Gonçalves<sup>1\*</sup>; Cyro Ketzer Saul<sup>1</sup>; Roberto Pontarolo<sup>1</sup>; Daniela Florencio Maluf<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná.

\*melissamg1106@gmail.com

Nanofibras poliméricas são capazes de mimetizar a arquitetura da matriz extracelular da pele, e, por isso, podem ser utilizadas como *scaffolds* em substitutos cutâneos. A quitosana e o poli(álcool vinílico) são polímeros amplamente utilizados em engenharia de tecidos porque são biocompatíveis e biodegradáveis. Além disso, a quitosana possui atividade antimicrobiana. Neste trabalho, 96 *scaffolds* de quitosana e poli(álcool vinílico) foram preparados por eletrospinação, utilizando planejamento experimental, sendo as variáveis independentes: as matérias-primas (quitosana bruta e purificada, poli(álcool vinílico) 1 e 2), os parâmetros do processo (calibre de agulha 1 e 2, dispersão polimérica final com e sem ultrafiltração) e os parâmetros da formulação (baixas e altas concentrações dos polímeros e dos plastificantes). As variáveis dependentes avaliadas foram morfologia e espessura das nanofibras. As dispersões poliméricas obtidas foram colocadas em seringas com agulhas e submetidas à alta tensão (7,5-25,5 kV). Assim, nanofibras foram ejetadas a partir da agulha para um coletor, com diferença de potencial, à 14 cm de distância. A análise morfológica dos produtos das formulações foi realizada por microscopia eletrônica de varredura a 15 kV. A atividade antimicrobiana da quitosana foi avaliada pela técnica de microdiluição. Nanofibras com diferentes estruturas foram obtidas, sendo que nanofibras espessas e uniformes foram produzidas utilizando-se: quitosana bruta, poli(álcool vinílico) 2, calibre de agulha 2, alta concentração de poli(álcool vinílico) e dispersão final sem ultrafiltração. A quitosana apresentou alta atividade antimicrobiana contra *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*. Foram obtidas nanofibras antimicrobianas com potencial para serem utilizadas como *scaffolds* em substitutos cutâneos.

Palavra-chave: Biomaterial; Biopolímero; Cicatrização

Apoio: CAPES.

Agradecimentos: Centro de Microscopia Eletrônica (CME) da Universidade Federal do Paraná.

## PRODUÇÃO DE MÁSCARAS FACIAIS DE ARGILA BENTONITA COM MICROESFERAS DE ALGINATO CARREGADAS COM EXTRATO DE CALENDULA

Natália Alves Conceição\*<sup>1</sup>; Anna Carlyne Monte Mourão<sup>1</sup>; Carla Regina Da Silva<sup>1</sup>; Luiz Carlos Bertolino<sup>2</sup>; Luiz Henrique Guerreiro Rosado<sup>1</sup>; Alex Da Silva Sirqueira<sup>3</sup>; Renata Nunes Oliveira<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Rio De Janeiro; <sup>2</sup> Centro de Tecnologia Mineral; <sup>3</sup>Universidade Estadual da Zona Oeste.

\*alvesconceicao.n@gmail.com

Máscaras faciais são preparos cosméticos utilizados em diversos tratamentos de pele seja para clareamento, limpeza, esfoliação, tonificação, adstringente, hidratação entre outros. O polímero utilizado para a produção de microesferas é o Alginato de Sódio, um copolímero linear proveniente de algas marrons que por apresenta propriedades, como baixa toxicidade ao homem, ser de ocorrência natural, biodegradável e apresenta baixo custo, sendo bastante utilizado como um carreador de óleos essenciais, além de apresentar capacidade de gelificar. O extrato de Calêndula, que será encapsulado nas microesferas, é utilizado devido a sua capacidade antioxidante, anti-inflamatória, pois contém flavonoides e triterpenos. O extrato pode ser utilizado na produção de máscaras faciais além de ser amplamente utilizado em tratamento de pele seca e escoriações causadas pelo frio. A argila bentonita expande várias vezes o seu volume quando exposta a água, formando géis, o que a torna extremamente interessante na formulação das máscaras faciais. O presente trabalho tem por objetivo desenvolver uma formulação de uma máscara facial, utilizando o biopolímero carreado com o extrato de calêndula para otimizar e ampliar os benefícios de ambos juntamente com a argila bentonita utilizada para a confecção da máscara, sendo realizados testes que avaliarão as propriedades reológicas da solução, verificando a influência das microesferas no escoamento da máscara. Foi realizada a reologia das amostras: polímero e argila bentonita e polímero com extrato de calêndula e argila bentonita para observar a diferença encontrada no escoamento. Foi possível observar uma tendência, quando comparadas as duas amostras, uma vez que a amostra de argila, extrato e polímero apresenta viscosidade maior que a amostra de argila e polímero, essa tendência observada pode ser devido a possível interação química entre o extrato e o polímero.

Palavras-chave: Máscaras faciais; Alginato; Calendula; Argila bentonita.

Apoio: CNPq

Agradecimentos: Os autores agradecem ao Prof. Mauricio Mancini, à FAPERJ, CNPq e CAPES.

## EXTRATO DE ARNICA BRASILEIRA (*Lychnophora ericoides*) E ALECRIM (*Rosmarinus officinalis*) CONTRA O FUNGO *Malassezia furfur*

Nazaré Nindaia Costa Barros<sup>1</sup>; Márcia Geulma Santos Belfort<sup>1,2</sup>; Vanderlene Brasil Lucena<sup>1</sup>; Laysa Paloma Vieira Castro<sup>3</sup>; Mayra Tyciane Dias de Souza\*<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Unidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Tocantins; <sup>3</sup>Farmácia Novaderma/Faculdade Pitágoras de Imperatriz.

\*mayratyciane@hotmail.com

O fungo denominado, *Malassezia furfur* quando no couro cabeludo desenvolve a pitíriase simples, também conhecida por caspa que é definida como uma descamação leve a moderada do couro cabeludo, com diferentes graus de irritação ou eritema. Com o avanço da tecnologia o uso de ativos da biodiversidade brasileira levou ao desenvolvimento de inúmeros produtos, nas mais diferentes formas cosméticas buscando-se a tendência do uso de produtos naturais. Com isso a arnica (*Lychnophora ericoides*) e o alecrim (*Rosmarinus officinalis*) apresentam atividades anti-inflamatória, antimicrobiana, antifúngica e antioxidante, acreditando assim que a formulação de um xampu para a higienização do couro cabeludo proporciona uma redução do fungo *Malassezia furfur*, conseqüentemente auxiliando no combate a caspa. Objetivo desse trabalho foi verificar-se a ação arnica (*Lychnophora ericoides*) e o alecrim (*Rosmarinus officinalis*) contra o fungo *Malassezia furfur* nas formulações de xampu. Foi realizado um estudo experimental, dividido em duas fases, a primeira se deu pelo preparo do meio de cultura, para o crescimento do fungo. E a segunda pela manipulação dos xampus testes que passaram por avaliações microbiológica, físico-química e testes de estabilidade em tempo real e acelerado de 3 (três) xampus anti caspas com 30 mL. Primeiro: com ativo sintético ciclopiroxolamina. Segundo: a base de extrato glicólico de alecrim. Terceiro: extrato glicólico de arnica, estes foram aplicados nos meios de cultura do fungo *Malassezia furfur*. Houve a inibição do crescimento do fungo nos fitocosméticos, com halo de 1,5 cm na formulação contendo dos extratos de arnica e com 1 cm de inibição do alecrim. Pode-se concluir que as formulações mostraram resultados significativos podendo ser alternativas viáveis ao combate à oleosidade capilar e ao tratamento da caspa. Porém mais testes são necessários para determinar a concentração inibitória mínima com adição de outros ativos como os convencionais.

Palavras-chave: Arnica (*Lychnophora ericoides*); Alecrim (*Rosmarinus officinalis*); Xampu anticaspas; Fitocosmético; Terapia capilar.

Apoio: Unidade do Ensino Superior do Maranhão.



## BIOASSINATURAS, DIVERSIDADE E DISTRIBUIÇÃO: FERROBACTÉRIAS PRODUTORAS DE MICROTUBOS E “MICROLENÇÓIS”

Rayan Silva de Paula\*<sup>1,2</sup>; Clara Carvalho e Souza<sup>1,2</sup>; Mariana de Paula Reis<sup>2</sup>; Anna Carolina Paganini Guañabens<sup>1</sup>; Marcela David de Carvalho<sup>3</sup>; Antônio Valadão Cardoso<sup>2,4</sup>; Andréa Maria Amaral Nascimento<sup>1</sup>; Erika Cristina Jorge<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>2</sup>Centro de Bioengenharia de Espécies Invasoras de Hidrelétricas; <sup>3</sup>Companhia Energética de Minas Gerais; <sup>4</sup>Universidade do Estado de Minas Gerais.

\*rayansdpaula@gmail.com

Algumas bactérias oxidadoras de ferro (FeOB) produzem bioassinaturas, as quais são elementos estruturais com diferentes características biológicas. Destacam-se dois tipos: *stalks*, que são parecidas com lençóis, e *sheaths*, similares a microtubos e que abrigam microrganismos em seu interior. Tais estruturas ao se agregarem e depositarem compostos de ferro em seu entorno, permitem a fixação das FeOB ao substrato, protegendo-as de predadores. Essas bactérias também participam da formação e manutenção da lama ferruginosa, composta por biofilmes microbianos e partículas de sedimento, que afeta economicamente os sistemas de resfriamento de hidrelétricas. A identificação morfológica dessas bioassinaturas junto a abordagens moleculares mostram-se como ferramentas que auxiliam a detecção de alguns membros FeOB da família bacteriana Gallionellaceae. Neste trabalho, procurou-se bioassinaturas morfológicas de FeOB em amostras de sedimentos oriundos de uma hidrelétrica, utilizando microscopia eletrônica de varredura. Além disso, sequências afiliadas filogeneticamente à Gallionellaceae, recuperadas de um estudo metagenômico anterior do grupo, foram relacionadas com algumas das bioassinaturas encontradas. Bioassinaturas exclusivas foram encontradas em locais ricos em ferro e enxofre, reforçado pela presença dos gêneros *Ferriphaselus* e *Gallionella*, reconhecidos pela produção de *stalks*. *Sheaths* também foram encontrados, no entanto, sua formação está relacionada à presença de *Leptothrix*, uma FeOB pertencente à família Comamonadaceae, que, curiosamente, mostrou-se ausente em análises metagenômicas prévias. Pesquisas têm investigado o uso de *stalks* e *sheaths* como materiais para desenvolvimento de baterias de lítio e mesmo como pigmentos para tintas, esmaltes e vidrados. A detecção, descrição e domínio no manuseio e uso dessas bioassinaturas podem subsidiar o desenvolvimento de novos produtos e tecnologias.

Palavras-chave: Bioassinaturas; Ferro; Ferrobactérias; Gallionellaceae.

Apoio: CEMIG; CNPq.

# USO DE FILMES BIODEGRADÁVEIS E ANTIOXIDANTES COM EDTA NO CONTROLE DO ESCURECIMENTO ENZIMÁTICO DE BANANAS-NANICAS

Rayssa Rocha Zeidan dos Santos\*<sup>1</sup>; Lilian Rodrigues Braga<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Paulista (UNIP).

\*rayssazeidan@gmail.com

Nos últimos anos há um esforço crescente por parte das indústrias em desenvolver embalagens que possam aumentar a vida de prateleira dos alimentos com mínimo de conservantes e preservar as características *in natura*. Neste contexto, surgem as “embalagens ativas”, reunindo estas propriedades desejáveis, além de interagir diretamente com o alimento. O objetivo deste estudo foi sintetizar filmes biodegradáveis antioxidantes contendo amido e poli (álcool vinílico) (PVA) na matriz polimérica e incorporado com o ácido etilenodiaminoacético (EDTA). A síntese dos filmes (PVAAEDTA%) foi baseada no método casting. Inicialmente, 20 mL de água destilada foi aquecida a 80°C com 60 µL de glicerina e foi acrescentada a mistura (PVA:amido) (4:1) sob agitação constante e adicionado EDTA (0,5%, 1,0% e 1,5%). Após, a mistura foi vertida sobre placas de Petri, mantendo-as a temperatura ambiente até a formação (PVAAEDTA0,5%, PVAAEDTA1,0% e PVAAEDTA1,5%) em paralelo foi produzido o filme controle (PVAA). Os filmes foram avaliados quanto o aspecto visual e a espessura, usando câmera digital e micrômetro, respectivamente. A transmitância e opacidade foi averiguada por espectrometria UV-Vis. Para avaliar a interação química entre a matriz polimérica e o antioxidante foi usado a espectrometria de infravermelho (FTIR-ATR). Os filmes produzidos exibiram características atraentes (brilho, maleabilidade e homogeneidade) e filmes finos com espessura média de  $7,2 \pm 0,6 \mu\text{m}$ . Quanto à transmitância, o PVAAEDTA0,5% promoveu redução na taxa de radiação ( $10,54 \pm 4,53 \%$ ) e mostrou-se boa barreira comparado aos outros filmes, contudo proporcionou um pequeno aumento na opacidade. Pode-se observar interação química entre o amido/PVA com EDTA com bandas em 1088 e  $3318 \text{ cm}^{-1}$ . Para dar continuidade neste trabalho será avaliada a atividade antioxidante e biodegradável para estimar a efetividade como filme ativo para inibir o processo de escurecimento enzimático das bananas-nanicas e minimizar o impacto ambiental.

Palavras-chave: Amido; PVA; EDTA; Biodegradabilidade; Filme.

Apoio: Sem fomento

Agradecimento: Os autores agradecem a UNIP-DF pelo apoio a pesquisa de iniciação científica e o Laboratório AQQUA-UnB pelo uso dos equipamentos espectroscópicos.

## RETICULANTES NATURAIS PARA APLICAÇÃO EM PROCESSOS DE BIOFABRICAÇÃO 3D

Renata Cauê Borges Balbino<sup>1\*</sup>; Luciano Paulino Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Brasília; <sup>2</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

\*rcbb10@gmail.com

A preocupação com os impactos ambientais tem crescido expressivamente, tornando-se um movimento de abrangência mundial que tem afetado o modo de produção. O uso de produtos menos prejudiciais também se tornou primordial ao conduzir pesquisas científicas. Outro campo em ascensão atualmente é o da biofabricação, representado por técnicas que visam a construção de estruturas biologicamente funcionais, como a técnica de bioimpressão 3D. Nesse contexto, este estudo visa buscar agentes que possibilitem a otimização de estruturas biofabricadas tridimensionalmente a partir da reticulação com moléculas oriundas de fontes naturais em substituição às de origem sintética. Assim, a primeira fase deste projeto consistiu em uma revisão bibliográfica para a definição das concentrações dos componentes biopoliméricos; e dos compostos naturais com potencial para aplicação como reticuladores. Em seguida, iniciou-se a produção de estruturas fibrosas de alginato, por extrusão manual, em solução calcárea. Essas mesmas estruturas foram colocadas em soluções formuladas por diferentes concentrações de cada reticulante selecionado, sendo eles: glicerol, ácido cítrico, ácido succínico, quercetina e montmorillonita. A influência dos reticuladores (*crosslinkers*) foi determinada por avaliações em testes de força empregando análises estatísticas para fins de comparação. As fibras de hidrogel à base de alginato apresentaram excelentes resultados mecânicos, sendo uma fibra resistente e macia. Já em relação ao possível efeito dos compostos reticulantes naturais nas propriedades mecânicas, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas em relação às fibras nativas. Estudos futuros com outras variáveis também verificarão se houveram outros tipos de alterações nas estruturas de mesma composição, como por exemplo, porosidade. Espera-se que em nível microscópico haja diferença nas tramas formadas. Além disso, é importante testar diferentes matrizes para selecionar as melhores combinações.

Palavra-chave: Crosslinking; Sustentabilidade; Bioimpressão 3D; Fibras.

Apoio: Universidade Federal de Juiz de Fora.

Agradecimentos: CNPq, CAPES, Embrapa.

## COMPARATIVO ENTRE AS FORMAS DE CULTIVO NA PRODUÇÃO DE CELULOSE BACTERIANA POR *KOMAGATAEIBACTER XYLINUS* NRRL B-42

Renata de Araújo e Silva\*<sup>1</sup>; Sarah Maria Frota Silva<sup>2</sup>; João Pedro Bessa de Souza<sup>2</sup>; Morsyleide de Freitas Rosa<sup>3</sup>; Renato Carrha Leitão<sup>3</sup>; Ana Iraidy Santa Brígida<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Ceará; <sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>3</sup>Embrapa Agroindústria Tropical.

\*renatha\_1993@yahoo.com.br

A celulose bacteriana (CB), é um biopolímero nanoestruturado produzido por bactérias e que possui inúmeras aplicações na medicina e na indústria. Esse material se destaca por sua alta cristalinidade, rede nanoestruturada, resistência mecânica, biocompatibilidade, biodegradabilidade, transparência e alta estabilidade química. Entretanto as características estruturais da CB e o rendimento da produção podem ser afetados por vários fatores, incluindo tipos de cepas bacterianas, meios fermentativos e condições de crescimento, que podem ser alterados para obter CB com propriedades desejáveis diversas. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do tipo de meio fermentativo e do tipo de cultivo sobre a produção de CB. Foi avaliada a produção de celulose pela cepa *Komagataeibacter xylinus* ARS NRRL B-42, em duas formas de cultivo, agitado e estático, em meio (HS) e em meio a base de melaço de soja hidrolisado e suplementado com etanol a 2% (v/v) (MSH). A fermentação foi conduzida a 30°C por 5 dias em estufa BOD ou em incubadora com agitação orbital a 150 rpm. Após os 5 dias, as CB foram coletadas, purificadas, neutralizadas e secas em balança de infravermelho à 170°C para determinação da massa de CB produzida e os açúcares do meio residual foram quantificados pelo método de DNS. O teste de Tukey realizado permitiu distinguir a produção de acordo com o meio e o tipo de cultivo, sendo obtida uma maior produção com o meio MSH sob cultivo estático (0,72 g L<sup>-1</sup>). O rendimento não foi influenciado pelos tipos de meio e tipos de cultivo. Quanto ao açúcar consumido, houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo a produção em MSH em cultivo estático a que teve maior consumo de açúcar (86,46%) e a produção em MSH em cultivo agitado a que consumiu menos açúcar (36,53%). Com base nestes resultados, conclui-se que a escolha do tipo de cultivo e do meio são determinantes para a produção de CB e para o consumo de açúcar pela cepa *K. xylinus* ARS NRRL B-42.

Palavras-chave: Biopolímero nanoestruturado; *Komagataeibacter*; Bioprocesso.

Apoio: CNPq; Funcap

Agradecimentos: À Embrapa Agroindústria Tropical por toda a estrutura e suporte no desenvolvimento desse trabalho.

# AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE ADSORÇÃO DA CASCA DA SOJA NA REMOÇÃO DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS

Renata Mariane de Souza<sup>1\*</sup>; Heloise Beatriz Quesada<sup>1</sup>; Marcia Regina Fagundes-Klen<sup>2</sup>; Rosângela Bergamasco<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

renatamarianee@gmail.com\*

Com o aumento no consumo de medicamentos, há também o aumento da presença desses compostos em águas superficiais, causando impactos aos organismos não-alvo. Para remover esses contaminantes é necessário a utilização de técnicas de tratamento de água avançada, como adsorção. A adsorção é uma técnica que possui alta eficiência de remoção, baixo custo de implantação e operação e não gera subprodutos perigosos, contudo materiais como carvão ativado, são onerosos. Por isso, busca-se materiais como os resíduos agroindustriais para tornar a implantação com um menor custo e possuir alta eficiência de remoção. Com isso, o objetivo deste trabalho é avaliar a capacidade de adsorção da casca da soja em fármacos como: ibuprofeno, diclofenaco, paracetamol e cafeína. Para isso, a casca da soja foi tratada com uma lavagem em ácido fosfórico a 0,1 M e as soluções dos medicamentos foram preparadas em concentrações de 20, 40, 20 e 20 mg L<sup>-1</sup>, respectivamente. Em ensaios em batelada, foi adicionado 0,03g do adsorvente em 25 mL de fármaco em fracos herméticos, que foram dispostos em uma mesa agitadora a 120 rpm à 25°C, em pH natural, por 24 h. Após, foi realizada a filtração da solução, a leitura em espectrofotômetro com  $\lambda = 246$  nm e calculada a capacidade de adsorção ( $q_e$ ) da casca da soja na remoção de cada contaminante. Dessa forma, verificou-se que a capacidade de adsorção do ibuprofeno foi de 6,9 mg/g, diclofenaco (9,37 mg/g), paracetamol (2,70 mg/g) e cafeína (0,68 mg/g). Com isso, é possível notar que a casca da soja apresenta resultados favoráveis na adsorção de produtos farmacêuticos, especialmente diclofenaco e ibuprofeno, apresentando capacidade de adsorção muito superior a outros adsorventes oriundos de resíduos agroindustriais, como, resultado obtido por Araujo et al. (2018), que utilizando a casca da *Moringa oleífera* Lam. na adsorção de diclofenaco obteve  $q_e$  máximo de 8 mg/g. Portanto, demonstrando que a casca da soja tem alto potencial como agente adsorvente de fármacos.

Palavra-chave: Adsorção; Biossorvente; Casca da soja; Fármacos; Capacidade de adsorção.

Apoio: CAPES.

Agradecimentos: Os autores gostariam de agradecer a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

## AUMENTO DA CAPACIDADE CATALÍTICA DA ENZIMA *C. antarctica* DEVIDO À IMOBILIZAÇÃO EM MATRIZ NANOMETÁLICA

Rosilene Andrea Welter<sup>1,2\*</sup>; Harrison S. Santana<sup>1</sup>; Bruna Gregatti<sup>1</sup>; Natalia Melani<sup>1</sup>; Lucimara Gaziola de la Torre<sup>1</sup>; Osvaldir Pereira Taranto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Engenharia Química / Unicamp - Brasil & Science and Engineering / <sup>2</sup>James Cook University - Austrália

\*rosilene.weltermgabs@jcu.edu.au

Neste trabalho foram abordados processos para aprimorar a capacidade catalítica da lipase de *C. antarctica* por meio de sua imobilização em nanopartículas metálicas. Este processo mostrou-se eficaz no aumento na estabilidade e atividade enzimática. Para a adsorção da enzima, primeiro foi feita a adição da lipase de *C. antarctica* (E 3.1.1.3) à uma solução de p-nitrofenil palmitato dissolvido em etanol, sob agitação até completa diluição. O segundo passo, foi a inserção do TiO<sub>2</sub>, ainda sob agitação. A análise da capacidade enzimática foi realizada por método colorimétrico descrito por Chiou (2014) e também pela leitura do potencial Zeta (pHzpc), tanto dos elementos isolados quanto para o produto obtido. Observamos que, quando a enzima é adsorvida no TiO<sub>2</sub>, a atividade enzimática aumenta drasticamente, sendo que, para 7 mg (*C. antarctica*) /mL em contato com 50 mgTiO<sub>2</sub>/mL, a atividade enzimática observada após 30 minutos aumentou em 289% quando comparada à enzima livre. Observamos também que mesmo quando adicionados em quantidades equivalentes de enzima e TiO<sub>2</sub>, 5 mg/mL, a enzima imobilizada na matriz nanometálica apresentou melhores resultados de atividade enzimática quando comparada à enzima livre. Aumento de 13% após 30 minutos, 18% após uma hora, 21% após 8 dias e 27% após 38 dias. Esta tendência de maior estabilidade e capacidade catalítica pode ser explicado devido ao pHzpc dos elementos envolvidos. A lipase de *C. antarctica* possui pHzpc de -19 mV e o TiO<sub>2</sub> -30 mV, após o processo de adsorção, o produto obtido passa a ter um pHzpc de -24 mV, distanciando-se do ponto isoelétrico. A mudança no pHzpc aumenta a estabilidade enzimática e reduz a aglomeração das nanopartículas. O processo de aglomeração é cessado devido a diminuição das interações das forças de Van Der Waals, essa redução aplicada à estrutura flexível e maleável dos aminoácidos pertencentes à enzima, resulta na adaptação da região alostérica da matriz resultando no aumento da capacidade catalítica.

Palavra-chave: Lipase de *C. antarctica*; Dióxido de titânio; imobilização enzimática; pHzpc.

Apoio: Não há agência fomentadora.

Agradecimentos: Unicamp - Universidade Estadual de Campinas

## EFEITO DO TEMPO DE FERMENTAÇÃO NA PRODUÇÃO DE CELULOSE BACTERIANA EM MELAÇO DE SOJA POR *KOMAGATAEIBACTER XYLINUS*

Sarah Maria Frota Silva<sup>\*1</sup>; Renata de Araújo e Silva<sup>2</sup>; Matheus de Oliveira Barros<sup>1</sup>; Morsyleide de Freitas Rosa<sup>3</sup>; Ana Iraidy Santa Brígida<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Ceará; <sup>3</sup>Embrapa Agroindústria Tropical.

\*sarahfrota1@hotmail.com

A celulose bacteriana (CB) é um biopolímero com elevado grau de pureza, biodegradabilidade e alta resistência mecânica. Esta, devido suas propriedades, apresenta aplicação na indústria e na medicina. No entanto, o custo com meio sintético limita o uso comercial da CB, tornando-se necessária a busca por novos substratos e estratégias, para reduzir os custos e elevar a produção. Fatores como o tempo de fermentação, tipos de cepas e de meios fermentativos podem afetar o rendimento e a produção de CB. Este estudo avaliou a produção de CB em cultivo estático a partir do meio sintético padrão Hestrin-Schramm (HS) e do meio alternativo, melaço de soja hidrolisado e suplementado com etanol (MSH) com duas cepas diferentes, *Komagataeibacter xylinus* ATCC 53582 e *K. xylinus* ARS B42. A fermentação foi conduzida a 30°C nos tempos 4, 6, 8 e 10 dias em estufa BOD, sob cultivo estático, em triplicata. Após cada tempo de fermentação, as películas de CB foram purificadas, neutralizadas e secas em balança de infravermelho à 170°C e os açúcares do meio residual foram quantificados pelo método de DNS (MILLER, 1959). A produção de CB das duas cepas foi crescente até o décimo dia em ambos os meios utilizados (HS e MSH). A maior produção de CB foi obtida com a *K. xylinus* ATCC 53582 em meio sintético HS (4,24 g.L<sup>-1</sup>). Maior rendimento e produtividade também são obtidas para a cepa *K. xylinus* ATCC 53582 nos tempos de 6, 8 e 10 dias de cultivo em meio sintético HS. Avaliando a produção por *K. xylinus* ARS B42 em meio HS e MSH obteve-se maior teor de CB em meio MSH (2,03 g/L) frente ao obtido em meio HS (0,97 g/L) e um aumento no rendimento de produção de 6,9% (HS) para 39,5% (MSH). Com base nestes resultados, conclui-se que a produção de CB é afetada de forma direta pelo meio de cultura, tempo de fermentação e microrganismos usados. E o melaço de soja é indicado como meio alternativo especialmente para a produção de CB por *K. xylinus* ARS B42, sendo necessário apenas 6 dias de fermentação.

Palavra-chave: Biopolímero; *Komagataeibacter*; Celulose bacteriana.

Apoio: Funcap; Embrapa.

# VALIDAÇÃO DO POTENCIAL ANTINOCICEPTIVO E ANTI-INFLAMATÓRIO DO BIOMIMÉTICO DE FATOR DE CRESCIMENTO TRANSFORMANTE BETA NO ATAQUE AGUDO DE GOTA EM ROEDORES

Sofia Alencar Lafetá<sup>1\*</sup>; Thiago Neves Vieira<sup>1</sup>; Cássia Regina da Silva<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia.

sofialafeta@hotmail.com\*

A gota é uma doença inflamatória caracterizada pelo acúmulo de cristais de urato monossódico (MSU) nas articulações. Essa doença provoca um processo inflamatório, que pode causar incapacitação do indivíduo e perda de função nas articulações afetadas. A interleucina 1 beta (IL-1 $\beta$ ) é a principal citocina responsável pelo início e amplificação do processo inflamatório do ataque agudo de gota e o fator transformante beta (TGF- $\beta$ ), citocina anti-inflamatória, é o principal responsável por inibir a IL-1 $\beta$ . O objetivo deste estudo foi avaliar o potencial anti-nociceptivo e anti-inflamatório de um TGF- $\beta$  mimético, desenvolvido pelo laboratório de nanobiotecnologia da Universidade Federal de Uberlândia, por meio de uma análise comportamental. Foram utilizados camundongos C57/BL6/J/UFU machos adultos (CEUA 029/19). No experimento foi utilizado um modelo de gota induzida pela injeção intra-articular de MSU (100  $\mu$ g/articulação) na articulação tíbio-tarsal dos camundongos. Foram testadas 3 doses do mimético de 0,1  $\mu$ M, 1  $\mu$ M e 10  $\mu$ M coadministrado com a injeção i.a de MSU. Outro grupo recebeu apenas a injeção i.a de MSU e o grupo veículo foi tratado com 10  $\mu$ L de tampão forato salina (PBS) via i.a. Os animais foram avaliados quanto à alodinia mecânica, edema e nocicepção espontânea 2, 4, 6 e 24 h após as administrações. O líquido sinovial articular foi coletado 2 h após a administração, as amostras foram analisadas quanto à presença de IL-1 $\beta$  e da enzima mieloperoxidase (MPO). A concentração de 0,1  $\mu$ M do TGF- $\beta$  mimético foi a dose mais eficiente. O tratamento com o mimético não causou alterações na nocicepção espontânea dos animais testados, porém aliviou a alodinia mecânica. A análise comportamental do edema não mostrou uma diferença significativa entre os grupos, mas um parâmetro molecular mostrou que o mimético foi capaz de reduzir a infiltração de neutrófilos, que é precipitada pelo modelo testado. Concluiu-se, portanto, que o biomimético em análise possui potencial terapêutico sobre o ataque agudo de gota.

Palavra-chave: Biomimético; Dor; Inflamação; Bioengenharia; TGF- $\beta$ ; Gota.

Apoio: CNPq.



## ATIVIDADE ANTILEISHMANIA DE GOMA DE *Sterculia striata* QUIMICAMENTE MODIFICADA

Solranny Carla Cavalcante Costa e Silva\*<sup>1</sup>; Elton Marks de Araujo Braz<sup>2</sup>; Fernando Aécio de Amorim Carvalho<sup>2</sup>; Michel Muálem de Moraes Alves<sup>2</sup>; Durcilene Alves da Silva<sup>2</sup>; Edson Cavalcanti da Silva-Filho<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Piauí, <sup>2</sup>Universidade Federal do Piauí.

\*solranny.silva@srn.uespi.br

A Leishmaniose é uma doença parasitária que atinge principalmente a população mais pobre e que é negligenciada em termos de desenvolvimento de drogas. Além disso, os medicamentos atualmente utilizados para o seu tratamento são muito tóxicos, fatores que tornam necessárias as buscas por novas substâncias para sua terapêutica. Pensou-se então em um material alternativo que fosse um produto natural encontrado em uma das regiões de maior incidência da doença, o Brasil. O Brasil possui diversas árvores que produzem gomas exsudadas. Essas gomas possuem uma ampla variedade de composição e propriedades reológicas, com ampla variedade de aplicações biomédicas. As vantagens das gomas incluem: baixo custo, não apresentam efeitos colaterais e possuem disponibilidade local. Além disso, a possibilidade de aplicações dessas gomas podem ser ampliadas através de modificações químicas realizadas em sua estrutura. Escolheu-se então, a goma do chichá (*Sterculia striata*), que é exsudada por uma planta nativa do cerrado brasileiro, parcialmente acetilada, composta por galactose, rhamnose, ácido glicurônico e galacturônico e xilose, para ser modificada a fim de melhorar sua propriedade antileishmania. A modificação foi realizada através de reação de esterificação com anidrido ftálico, na proporção de 1:5 da goma para o anidrido, em um sistema de refluxo. As análises de FTIR e TGA comprovaram o sucesso da modificação química. A atividade antileishmania da goma e de sua forma modificada foram testadas *in vitro* contra a forma promastigota de *Leishmania amazonensis*. A goma modificada, na concentração de 800 µg/mL, exibiu efeito inibitório de 81,76% contra o parasita testado, indicando ser uma ótima alternativa para a terapêutica da Leishmaniose.

Palavras-chave: Modificação química; Goma de chichá; Leishmaniose.

Apoio: UFPI; UESPI.

Agradecimento: Os autores agradecem ao Laboratório Interdisciplinar de Materiais Avançados - LIMAV/UFPI e ao Laboratório de Atividade Antileishmania/UFPI.

## REDES SEMI-INTERPENETRANTES HÍBRIDAS DE PCL-PHEMA PARA USO COMO CURATIVOS CUTÂNEOS

Tainara de Paula de Lima Lima\*<sup>1</sup>; Yan Gabriel Cunha de Castro Lima<sup>1</sup>; Elcio Malcher Dias Junior<sup>1</sup>; Luís Adriano S. do Nascimento<sup>1</sup>; Carmen Gilda Barroso Tavares Dias<sup>1</sup>; Carlos Emmerson F. da Costa<sup>1</sup>; Viktor O. C. Conchas<sup>2</sup>; Marcele Fonseca Passos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará; <sup>2</sup>Universidade Federal de São Paulo.

\*taydilima@gmail.com

A pele, por ter a função de proteger o sistema biológico, está suscetível a sofrer ferimentos; tornando imprescindível a atuação dos curativos para facilitar o processo de cicatrização. Com isso, polímeros como a policaprolactona (PCL) e o poli (2-hidróxi-etil metacrilato) (PHEMA) podem ser sintetizados em forma de redes semi-interpenetrantes, visando à formulação de um curativo cutâneo capaz de remover o exudado do local da lesão. Assim, o objetivo deste trabalho foi sintetizar e caracterizar redes híbridas semi-IPNs de PCL-PHEMA, com propriedades anti-inflamatórias e adesivas, usando compostos bioativos. A síntese foi realizada via técnica de rotofiação, seguida do processo de interpenetração típica sequencial entre dois polímeros. Ácidos graxos, típicos de plantas amazônicas, foram usados como substâncias ativas, nas concentrações de 0,64% m/m e 1,27% m/m, em relação a massa de PCL (20 g). As amostras foram caracterizadas por meio da microscopia eletrônica de varredura, ensaios de ângulos de contato e testes de absorção de fluidos. Os resultados morfológicos mostraram a formação de membranas com fios emaranhados e desorganizados, contendo diâmetros diversificados das fibras (6 a 31,31  $\mu\text{m}$ ). Poros também foram observados, sendo uma característica interessante para a adesão e proliferação celular. O inchamento em PBS confirmou a capacidade de absorção de fluidos das redes híbridas semi-IPNs, obtendo valores médios de 90,9 a 160,5%. Teste de ângulo de contato avaliaram a hidrofiliabilidade das amostras e demonstraram uma variação significativa no teor de PHEMA na superfície das membranas. Os resultados, portanto, mostraram o potencial da metodologia empregada para obtenção de curativos cutâneos. Mas, ainda se faz necessário otimizar a etapa de interpenetração típica sequencial, e realizar ensaios de liberação, teste *in vitro* e *in vivo* para confirmar o teor de aditivos ejetados, a ausência de toxicidade e a ação anti-inflamatória dos biomateriais.

Palavra-chave: Redes semi-IPNs; Curativos cutâneos; Biomateriais; PCL-PHEMA.

Apoio: Propesp; CNPq; Laboratório de Óleos da Amazônia

Agradecimentos: Laboratório de óleos da Amazônia; Grupo de Desenvolvimento Tecnológico em Biopolímeros e Biomateriais da Amazônia; Universidade Federal de São Paulo

## VALIDAÇÃO DO CULTIVO TRIDIMENSIONAL DE CÉLULAS-TRONCO DERIVADAS DE TECIDO ADIPOSEO HUMANO

Tathiana Proença Pampolha\*<sup>145</sup>; Renata Akemi Morais Matsui<sup>245</sup>; Leticia Emiliano Charelli<sup>345</sup>; Leandra Santos Baptista<sup>1245</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Santa Cruz da Serra- Duque de Caxias;

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia –Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO); <sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Nanotecnologia – PENT – COOPE/UFRJ;

<sup>4</sup>Centro Multidisciplinar de Pesquisa Biológica (NUMPEX-BIO),Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ),Santa Cruz da Serra – Duque de Caxias; <sup>5</sup>Laboratório de Bioengenharia Tecidual (Labio) - INMETRO

\*tathiproenca@gmail.com

Os esferoides são estruturas tridimensionais formados a partir do processo de auto-montagem. Sua vantagem frente ao cultivo 2D é de mimetizar o microambiente tecidual *in vivo*. Para a formação dos esferoides, utilizamos a técnica da Agarose Micromoldada que proporciona a homogeneidade dos esferoides em forma e tamanho. Os esferoides otimizam a sinalização intracelular, melhorando o processo de diferenciação, permitindo a organização das células numa estrutura semelhante ao *in vivo*. O objetivo deste trabalho é a padronização do cultivo tridimensional de células tronco de tecido adiposo (ASCs), para o estudo e suas aplicações na engenharia de tecidos. Primeiramente, as células são cultivadas em monocamada em meio DMEM acrescido de 10% de Soro fetal bovino (SFB) (Gibco) suplementado com 100 U/mL de penicilina sódica (LGC) e 100 µg/mL de estreptomicina (LGC). Para o cultivo 3D, foi plaqueado uma suspensão de células contendo  $2 \times 10^6$  células, em um hidrogel de agarose ultrapura 2% (Invitrogen) micromoldada. Cada esferoide é formado separadamente a partir de cada ressecção, totalizando ao final, 81 esferoides gerados a partir de um único hidrogel de agarose micromoldada. O meio de cultura no qual os esferoides são mantidos é livre de SFB, composto por DMEM (Sigma), ácido ascórbico 50 µg/mL, albumina humana 1,25 µg/mL, penicilina sódica 100 U/mL (LGC) e 100 µg/mL de estreptomicina (LGC). Após 24 horas do plaqueamento, observou-se a formação de um único esferoide em cada ressecção. A medição dos diâmetros dos esferoides mostrou semelhança no tamanho entre os grupos experimentais avaliados. Os testes de viabilidade celular demonstraram que em 7 dias de cultivo os esferoides permaneceram viáveis. Nossos dados demonstram que foi possível a fabricação de esferoides, com homogeneidade de forma e tamanho. Com um protocolo reprodutível, repetitivo e livre de soro fetal bovino.

Palavras-chave: Bioengenharia; Esferoides; Cultivo de células 3D; Células-tronco do tecido adiposo.

Apoio: CAPES; PIBIC-UFRJ; INMETRO; UFRJ; NUMPEX-BIO;FAPERJ.

Agradecimentos: Leandra Baptista, Renata Akemi, Letícia Charelli, Grupo CTAB, INMETRO, UFRJ, NUMPEX-BIO, PIBIC-UFRJ, CAPES,FAPERJ.

## SEGURANÇA EM RESSONÂNCIA MAGNÉTICA

Vanessa Ehlers Ribeiro\*<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>UTFPR-CURITIBA.

\*vanessaehlersribeiro@gmail.com.br

A ressonância magnética (RM) fornece excelentes imagens anatômicas, fisiológicas e funcionais do corpo humano, sendo minimamente invasiva. Seu princípio físico de obtenção de imagens não envolve o uso das radiações ionizantes o que torna o método aparentemente seguro, porém existem outros riscos potenciais envolvidos, que não devem ser negligenciados sob o risco de danos ou até óbito. Foi realizada uma revisão bibliográfica, juntamente com experiência de prática profissional envolvida superior a quinze anos. Os principais riscos no sistema de RM são: ruído acústico, estímulo do nervo periférico, bioefeitos da rádio frequência, bioefeitos do campo magnético estáticos. Vários tipos de ruídos são produzidos durante um exame de RM. Os ruídos acontecem pela maneira como o método obtém as imagens, e o grande responsável pelo ruído alto é: rápida alternância de correntes na bobina de gradiente do sistema. Os ruídos acústicos podem causar ansiedade, stress, dificuldade de comunicação verbal. Os nervos, juntamente com gânglios nervosos e os órgãos terminais, constituem o sistema nervoso periférico. A variação dos gradientes que ocorre nos modernos sistemas de ressonância magnética para uso clínico, pode estimular o sistema do nervoso periférico. Dependendo do nível de estímulo pode ser leve, doloroso ou intolerável. Operadores de ressonância magnética precisam estar cientes dos efeitos biológicos dos campos de radiofrequência. Porque podem causar aquecimento indesejável no paciente. Esse aquecimento pode causar excessiva transpiração, e prejuízo na capacidade de dissipar o calor. Comumente para diagnostico é utilizado campos magnéticos de 1,5 tesla e 3,0 tesla. As lesões graves documentadas e as fatalidades ocorridas com os ímãs do sistema de RM estavam associadas à introdução ou presença inadvertida de objetos ferromagnéticos. Quanto à exposição pessoal ao campo, a literatura revisada por pares não contém estudos cuidadosamente controlados que apóiam a segurança absoluta da exposição crônica a poderosos campos magnéticos. Apesar de aparentemente seguro o exame de RM por não utilizar radiações ionizantes em seu princípio físico, existem outros perigos envolvidos. Alguns dos principais foram acima descritos. O artigo tem o objetivo de trazer mais conhecimento aos profissionais envolvidos com o exame de RM.

Palavras-chave: Segurança em RM; Acidentes em RM; Contraindicações RM; Bioefeitos em RM.

Agradecimento: Frieda Saicla Barros.

# PRODUÇÃO DE COMPÓSITOS À BASE DE PECTINA E CARBONATO DE CÁLCIO DE CASCA DE OVO PARA POTENCIAL APLICAÇÃO EM EMBALAGENS

Vinícius Bolzan Elias\*<sup>1</sup>; Marcos Lopes Dias<sup>1</sup>; Ana Lúcia do Amaral Vendramini<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano – Universidade Federal do Rio de Janeiro; <sup>2</sup>Escola de Química – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

\*viniciusbolzanelias@hotmail.com

Compósitos poliméricos produzidos a partir de polímeros naturais apresentam elevado potencial para aplicação em embalagens. Isto ocorre pelo fato de a união carga-polímero proporcionar influência positiva nas propriedades físico-químicas dos filmes. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi investigar uma rota de preparação de filmes à base de pectina com baixo teor de metoxilação reticulados pela presença de íons cálcio, provenientes do carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) de casca de ovo. A produção do filme polimérico ocorreu em três etapas. Na primeira etapa foram preparadas soluções aquosas de pectina na concentração 1% (m/v) sob agitação magnética à temperatura ambiente. Na segunda etapa, foram preparadas dispersões aquosas de carbonato de cálcio com a concentração 1% (m/v), homogeneizadas por meio de agitador do tipo Turrax por 1 hora à temperatura ambiente. Na terceira etapa, unificou-se a solução de pectina e a dispersão de  $\text{CaCO}_3$ , adicionando-se sorbato de potássio na concentração de 0,05% (m/v), o qual atua como conservante (inibe o desenvolvimento microbiano). Por fim, a solução unificada foi vertida por meio do método de vazamento (casting) em moldes de silicone e foram levados para estufa a 95°C por 2 h, e após a evaporação completa do solvente e resfriamento à temperatura ambiente do molde o filme foi removido. Os filmes obtidos apresentaram boa homogeneidade, com partículas homogeneamente dispersas. Na próxima etapa do trabalho será feita a caracterização dos filmes por meio de microscopia eletrônica de varredura, análise termogravimétrica, calorimetria diferencial de varredura e colorimetria para estudo das características microscópicas, resistência térmica e a coloração dos filmes.

Palavra-chave: Filmes poliméricos; Pectina; Carbonato de cálcio.

Apoio: Capes; IMA – UFRJ.

Agradecimentos: Agradecimento ao Laboratório de Catálise para Polimerização, Reciclagem e Polímeros Biodegradáveis (LCPRB) do Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano (IMA/UFRJ) e ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Escola de Química (EQ/UFRJ) pelo auxílio na realização do estudo.

# BLENDA NANOFIBROSA PROCESSADA VIA TÉCNICA DE ELETROFIAÇÃO PARA COBERTURA DE FERIDAS CAUSADAS POR ÚLCERAS ARTERIAIS

Vinicius de Menezes Schiefferdecker<sup>1\*</sup>; Claudia Merlini<sup>1</sup>; Guilherme Mariz de Oliveira Barra<sup>1</sup>; Márcia Azevedo Bastian Manfredi<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

vschiefferdecker@gmail.com\*

A úlcera arterial é uma ferida decorrente da inadequada perfusão tecidual nos pés e nas pernas devido a bloqueio do suprimento arterial. Algumas coberturas já foram reportadas para auxiliar na cicatrização de úlceras visando a proteção da ferida. A cobertura ideal deve ser capaz de permitir as trocas gasosas e a passagem do exsudato para um curativo secundário, promover o desenvolvimento do tecido de granulação, reduzir a dor através do isolamento das terminações nervosas e acelerar o processo cicatricial. As nanofibras eletrofiadas formam uma estrutura em rede tridimensional com elevada área superficial. A porosidade alta, permite a troca de oxigênio, necessária para renovação dos vasos sanguíneos e proliferação celular. Além disso, a dimensão nanométrica, auxilia a absorção do exsudato e confere eficácia na hemostasia. Estudos recentes têm reportado a validade de blendas eletrofiadas com polímeros naturais e sintéticos no tratamento de feridas, devido à combinação de características relativas a cada material. Com este trabalho, espera-se obter uma membrana para atuar como cobertura analgésica nas feridas ocasionadas pela úlcera arterial. O poli(ácido lático-co-ácido glicólico) PLGA e o poli(óxido de etileno) PEO são os principais alvos deste estudo dentre os polímeros sintéticos. A quitosana, entre os naturais, apresenta-se como forte candidata. Ademais, está planejado a incorporação de um fármaco com efeitos analgésicos e/ou anti-inflamatórios. O fármaco será caracterizado quanto a sua morfologia e características químicas. Para analisar as propriedades da blenda eletrofiada, utilizaremos MEV, a fim de observar a distribuição do fármaco e a estrutura nanofibrosa. Através do DSC, identificar as temperaturas de transição e miscibilidade da blenda. A técnica de ângulo de contato será utilizada para avaliar a hidrofiliabilidade das blendas. Por fim, um modelo celular apresentará questões relativas à citotoxicidade, fixação e proliferação celular do composto eletrofiado.

Palavra-chave: Blenda nanofibrosa; Eletrofiação; Fármaco; Cicatrização de feridas; Úlcera arterial.

Apoio: Capes.

Agradecimentos: O autor agradece a todos aqueles que de alguma forma auxiliaram no planejamento deste trabalho que, com este resumo, passa para uma nova etapa. Agradecimentos especiais para Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Claudia Merlini e Prof<sup>ª</sup> Márcia Manfredi, que com muita paciência e humildade me direcionam ativamente neste caminho acadêmico.

# **NANOBIOTECNOLOGIA**

## PREPARAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO *IN VITRO* DE NANOGÉIS PARA LIBERAÇÃO ANTINEOPLÁSICA EFICIENTE

Adrian Ges\*<sup>1</sup>; Herlys Viltres<sup>2</sup>; Liudy García<sup>3</sup>; Liena Ponce<sup>4</sup>; Isabelle Luz<sup>5</sup>; Katyelle Botelho<sup>5</sup>; Wagner Fontes<sup>5</sup>; Rubén Álvarez<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Superior de Tecnologia e Ciências Aplicadas, Universidade de Havana, Havana, Cuba; <sup>2</sup>Centro de Pesquisa em Ciência Aplicada e Tecnologia Avançada, Unidade Legaria, Instituto Nacional Politécnico, Ciudad de Mexico, México; <sup>3</sup>Centro de Aplicações Tecnológicas e Desenvolvimento Nuclear, Havana, Cuba; <sup>4</sup>Faculdade de Biologia, Universidade de Havana, Havana, Cuba; <sup>5</sup>Laboratório de Bioquímica e Química das Proteínas, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil; <sup>6</sup>Faculdade de Química, Universidade de Havana, Havana, Cuba.

\*ages2912@gmail.com

Muitos agentes anticâncer causam fortes efeitos nocivos ao corpo humano e, portanto, a desenvolvimento de sistemas de administração adequados para esses medicamentos antineoplásicos atenção notável na pesquisa do câncer. Nanogéis - partículas de géis poliméricos com dimensões na ordem dos nanômetros - são promissores novos portadores farmacêuticos para agentes biologicamente ativos, biomacromoléculas e podem ser modificados para incorporar ligantes para administração direcionada de medicamentos. O objetivo deste estudo foi formular Nanogéis de polivinilpirrolidona (PVP) carregados com 5-fluorouracil (5-FU) para os liberação deste medicamento anticâncer e analisar as propriedades físicas e químicas e, em toxicidade *in vitro* das formulações preparadas. O perfil de liberação de 5-FU do medicamento / polímero nanopartículas também foram investigadas. Experimentos de síntese foram realizados a 25°C em uma câmara de irradiação gama com uma fonte de <sup>60</sup>Co na ausência de oxigênio usando soluções aquosas de PVP. Determinação quantitativa da citotoxicidade de nanogéis foi investigada nas linhas celulares Vero. microscopia eletrônica de varredura (MEV), microscopia eletrônica de transmissão (TEM), espectroscopia de reflexão total (ATR), termogravimetria (TGA) e espalhamento dinâmico de luz (DLS) foram utilizados como técnicas de caracterização. Os resultados mostraram que alta inchaço formulações de drogas / nanogel, que possuem uma morfologia esférica, dependem fortemente da dose absorvida na composição definida. Nanopartículas exibiam padrões de liberação lenta em comparação com a formulação convencional de fármaco sendo potencialmente usada para o entrega controlada dos medicamentos anticâncer. Os nanogéis de PVP são biocompatíveis e promover uma ativação de neutrófilos de baixa intensidade, semelhante à bem caracterizada biomaterial TiO<sub>2</sub>, sugerindo seu potencial como nanocarreadores.

Palavras-chave: Nanogéis; Agentes anticâncer; Irradiação gama.

Apoio: Laboratório de Bioquímica e Química das Proteínas, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil. Centro de Pesquisa em Ciência Aplicada e Tecnologia Avançada, Unidade Legaria, Instituto Nacional Politécnico, Ciudad de Mexico, México.



## NANOPARTÍCULAS DE $Fe_3O_4$ FUNCIONALIZADAS COM *MORINGA OLEIFERA* COM EFEITO ANTIBACTERIANO DURANTE O TRATAMENTO DE EFLUENTE

Alessandra Marjorie de Oliveira\*<sup>1</sup>; Gustavo Affonso Pisano Mateus<sup>1</sup>; Tássia Rhuna Tonial dos Santos<sup>1</sup>; Benício Alves de Abreu Filho<sup>1</sup>; Raquel Guttierrez Gomes<sup>1</sup>; Rosangela Bergamasco<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá (UEM).

\*alessandra.m.oliveira@hotmail.com

A indústria de beneficiamento do leite apresenta historicamente contaminações por *Staphylococcus aureus*. Recentemente, essas contaminações têm se estendido às estações de tratamentos de efluentes (ETE) industriais, as quais recebem um enorme volume de efluente diariamente após lavagens das tubulações onde o leite foi processado. Estima-se que bactérias em águas residuais, em todo o mundo, cause milhões de infecções gastrointestinais, respiratórias e numerosas infecções cutâneas. As metodologias aplicadas para o tratamento de efluente, antes de sua disposição no ambiente, normalmente utilizam produtos nocivos à vida e com limitada eficiência contra bactérias patogênicas, como a *S. aureus*. Sementes de *Moringa oleifera* Lam. (MO) têm apresentado resultados promissores para o tratamento de diversos efluentes industriais. Além disso, sua atividade antibacteriana foi descrita recentemente. Diante disso, o presente estudo avaliou o uso potencial de nanopartículas (NPs) magnéticas de  $Fe_3O_4$  funcionalizadas com MO para eliminação de *S. aureus* em efluente lácteo sintético; concomitantemente buscou-se ajustar os parâmetros físico-químicos para promoção da qualidade do efluente. NPs de MO- $Fe_3O_4$  foram adicionadas ao efluente lácteo sintético sob diferentes concentrações, os quais foram submetidos à ciclos de homogeneização e sedimentação em equipamento Jar Test. Os resultados confirmaram a eliminação eficiente da *S. aureus* simultaneamente às adequações dos parâmetros físico-químicos - cor, turbidez e  $UV_{254nm}$  - com eficiência constante durante o período de sedimentação (10-30 min). Imagens obtidas por microscopia eletrônica de varredura permitiram visualizar alterações morfológicas nas células bacterianas, após os tratamentos com as NPs de MO- $Fe_3O_4$ . Assim, este estudo foi capaz de apresentar um coagulante natural capaz de remover bactérias e ainda ajustar os níveis da qualidade do efluente, tornando este produto biotecnológico recomendável às ETE.

Palavra-chave: Água residual; Coagulante natural; Eliminação bacteriana; Nanotecnologia; *Staphylococcus aureus*.

Apoio: Esse estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

Agradecimentos: Laboratório de Microbiologia da Água, Ambiente e Alimentos e ao Laboratório de Gestão, Preservação e Controle Ambiental, da Universidade Estadual de Maringá.

## POTENCIAL DO USO DE BENTONITAS NA INCORPORAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE ANTOCIANINAS DO AÇAÍ (*Euterpe precatoria* Mart.)

Alexandra Lizandra Gomes Rosas\*<sup>1</sup>; Ana Paula Miléo Guerra de Carvalho<sup>1</sup>; Pedro Henrique Campelo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (PP-GCEM), Manaus/AM.

\*lizandra.rosas2015@gmail.com

A pesquisa baseia-se na análise da eficiência da bentonita no processo de adsorção de pigmentos. As argilas têm sido largamente aplicadas em indústrias de papel, alimentícia e amplamente utilizadas na indústria farmacêutica como transportadores de ingredientes ativos. O objetivo desse estudo foi avaliar a inclusão da antocianina do suco de açaí clarificado na argila clarificada custom (ACC) em diferentes concentrações (0–8% em peso, base seca). A metodologia utilizada foi a obtenção da matéria prima e elaboração da polpa do açaí para a clarificação do suco de açaí através da ultracentrifugação. A mistura do suco clarificado com a ACC foi realizada por agitação magnética e homogeneizada em um ultra-turrax, centrifugada para separar os sobrenadantes dos precipitados e posteriormente liofilizada gerando um subproduto em pó contendo pigmento. Os resultados foram verificados por meio de espectrometria de fluorescência de raios x (FRX) com energia dispersiva, sendo possível determinar e quantificar os elementos encontrados nos seguintes teores médios de minerais (mg/100 g) silício 56,06 mg, ferro 20,48 mg, alumínio 12,84 mg e outros 10,62 mg. Por difração de raios x (DRX) foi possível observar o deslocamento dos picos em  $2\theta$  para a esquerda no difratograma podendo estar relacionado com aumento do espaçamento interplanar da argila bentonita decorrente da incorporação da antocianina permitindo concluir que as antocianinas do suco clarificado de polpa de açaí possivelmente estão condicionadas entre as lamelas da ACC podendo tornasse um potencial de nanocompósito ou nanopigmento natural.

Palavras-chave: silicatos; adsorção de pigmentos, Corante natural; Argila Montmorilonita; Nanocompósito.

Agradecimentos: Os autores agradecem o apoio financeiro da Coordenação pela Melhoria do Superior Pessoal de Educação (CAPES, Brasil). Aos Laboratórios de AGROINDÚSTRIA (IFAM Campus Manaus Zona Leste); LABMAT, NANOPOL e Purificação de Biomoléculas).

# NANOESTRUTURAS DE CARBONO INTERAGINDO COM A GLICPROTEINA-P VIA DOCKING MOLECULAR

Alícia Christmann Mattioni<sup>1\*</sup>; Patricia Ferreira Schopf<sup>2</sup>; Ivana Zanella da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Engenharia Biomédica Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, Brasil; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Nanociências, Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, Brasil

\*aliciacmattioni@gmail.com

A doxorubicina (DOX) é um fármaco anticancerígeno da classe antraciclina amplamente utilizado no tratamento de tumores, sendo altamente eficaz na eliminação de células malignas (LOPES et al., 2008). No entanto, no tratamento de tumores cerebrais a DOX não consegue penetrar na barreira hematoencefálica e apresenta neurotoxicidade (LOPES et al., 2008). A barreira hematoencefálica é altamente seletiva e só permite a passagem de nutrientes, sendo regulada por diversas proteínas, como a glicoproteína-P (P-gP). A P-gP é multirresistente à fármacos e modula a permeabilidade da membrana a vários agentes de diversas classes medicamentosas (AZEREDO, UCHÔA, DALLA ROSA.,2009). Essas condições dificultam e prejudicam o tratamento e a qualidade de vida dos pacientes, sendo necessário, muitas vezes, interromper a utilização. Atualmente, existem muitos estudos aplicados ao diagnóstico e tratamento de tumores mediante a utilização de nanomateriais eficientes e multifuncionais (WEI et al., 2019). Com base nisso, o objetivo do trabalho é realizar interações entre a P-gP e as nanoestruturas de carbono, o óxido de grafeno (GO) e o óxido de grafeno reduzido (RGO), visando verificar a afinidade dessas nanoestruturas com a P-gP e analisar se essas nanoestruturas conseguem passar pela barreira hematoencefálica. Para isso, foram realizadas simulações computacionais via docking molecular, utilizando o AutoDock Vina, para observar estas interações. Os resultados obtidos mostram que as interações da P-gP com as nanoestruturas de carbono foram favoráveis pois existe afinidade entre as proteínas e a interação da P-gP com a doxorubicina foi fraca, ou seja, a DOX não possui afinidade com a P-gP pois todas as interações que ocorrem são do tipo hidrofóbicas, como já era esperado. A interação do óxido de grafeno reduzido com a P-gP mostrou ser o melhor para o carregamento do fármaco durante o tratamento.

Palavra-chave: Hematoencefálica; Nanomateriais; Óxido de grafeno; Óxido de grafeno reduzido.

Apoio: Lasimon; UFN; Fapergs.

Agradecimentos: Agradeço a Universidade Franciscana pela disponibilidade do laboratório e à minha orientadora Ivana Zanella por toda ajuda.

## CITOTOXICIDADE DE NANOEMULSÃO À BASE DE ÓLEO DE PEQUI CONTENDO DOCETAXEL E ÁCIDO ANACÁRDICO EM CÉLULAS DE CÂNCER DE MAMA

Alicia S. Ombredane\*<sup>1</sup>; Natália O. Martins<sup>1</sup>; Gabriela M. V. Souza<sup>1</sup>; Cleonice A. Holanda<sup>1</sup>; Andressa S. de Oliveira<sup>1</sup>; Luiz A. S. Romeiro<sup>1</sup>; Ricardo B. de Azevedo<sup>1</sup>; Graziella A. Joanitti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Brasília (UnB)

\*alicia.ombredane@gmail.com

Terapia combinatória associada à nanotecnologia representa alternativa para o tratamento de câncer de mama, tipo de câncer de maior incidência entre mulheres no mundo com 2,1 milhões de casos em 2018. A combinação de óleo de pequi, ácido anacárdico (AA) e docetaxel (DTX) em nanoemulsão pode aprimorar o efeito antitumoral de cada molécula e diminuir efeitos adversos. Portanto, o objetivo do estudo foi de formular nanoemulsões à base de óleo de pequi (NEPe) contendo DTX e AA e investigar a citotoxicidade em células de câncer de mama (4T1), *in vitro*. A formulação de NEPe sem e com AA (P.AA) e DTX (P.DTX) foi realizada por sonicação em banho de gelo. Diâmetro hidrodinâmico (DH), índice de polidispersão (Pdl) e potencial Zeta foram medidos por ZetaSizer<sup>®</sup>. Ensaio de viabilidade e índice de combinação (IC) foram determinados por métodos de MTT e Chou-Talalay, respectivamente. Citometria de fluxo foi empregada para investigar efeitos das formulações na permeabilidade da membrana lisossomal (PML), potencial de membrana mitocondrial (PMM), ciclo celular e morte por apoptose/necrose. Morfologia celular foi observada por microscopia invertida. NEPe, P.DTX e P.AA apresentaram DH inferior a 200 nm e moderado Pdl abaixo de 0.3. Em seguida, a associação P.DTX+P.AA induziu maior diminuição da viabilidade celular (~70%,  $p < 0.0001$ ) e sinergismo ( $IC < 1$ ). Em paralelo, a associação das moléculas livres DTX+AA levou a antagonismo ( $IC > 1$ ). Adicionalmente, P.DTX+P.AA demonstrou mudança morfológica, maior alteração em PML e PMM, bloqueio do ciclo celular em G2/M e exposição de fosfatidilserina. Assim, o estudo reporta o sucesso do uso de nanoemulsão como sistema de liberação de óleo de pequi, DTX e AA o que melhora o efeito antitumoral de cada composto isolado e leva a sinergismo. Ambos DTX e AA apresentaram maior atividade antitumoral contra células de câncer de mama quando associadas a NEPe, sugerindo que a nanotecnologia representa grande potencial para tratamento do câncer de mama.

Palavra-chave: Nanoemulsão; Óleo de pequi; Docetaxel; Ácido anacárdico; Câncer de mama

Apoio: Capes, CNPq, FAPDF

Agradecimentos: UnB, LCBNano

## AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA DE Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@AgNPs PRODUZIDAS ATRAVÉS DE SÍNTESE BIOGÊNICA UTILIZANDO O NEMATOIDE *C. elegans*

Aline de Castro da Silva<sup>1\*</sup>; Alisson Rodrigues<sup>1</sup>; Joana Pieretti<sup>2</sup>; Wallace Rosado<sup>2</sup>; Amedea Seabra<sup>2</sup>; Daiana Ávila<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa; <sup>2</sup>Universidade Federal do ABC.

\*alinecastrosilva98@gmail.com

No ponto de vista biomédico, nanopartículas (NPs) metálicas híbridas tem avanço promissor quando comparadas a NPs monofuncionais, por unirem características e funções que isoladamente podem não ser alcançadas. As NPs de Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@Ag (NPs de magnetita) ainda possuem poucos estudos sobre seus efeitos em organismos vivos, além disso, os estudos existentes utilizam síntese química para produção dessas NPs. Sabe-se que, isoladamente, alguns dos efeitos de NPs de Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> e Ag são atividades citotóxica e antimicrobiana. Entretanto, faltam avaliações de nanosseguurança para estas NPs e isso pode ser realizado utilizando modelos experimentais alternativos. Um modelo promissor para análise nanotoxicológica é o *Caenorhabditis elegans*, por ser invertebrado, transparente, ter ciclo de vida curto e ser de fácil manipulação genética e manuseio. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a toxicidade aguda de Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@AgNPs produzidas através de uma síntese biogênica, em *C. elegans*, utilizando as cepas N2 (tipo selvagem) e MD701 [lim 7p::ced::GFP+lin15 (+)]. Os animais foram submetidos a tratamento no primeiro estágio larval de forma aguda nas concentrações de 1, 5, 10, 50 e 100 µg/mL. Após 48 h desse tratamento, foram analisadas a taxa de sobrevivência, tamanho do corpo, tamanho de ninhada e número de corpos apoptóticos. O número de vermes sobreviventes foi significativamente menor nas concentrações de 5, 10, 50 e 100 µg / mL. Associado a isso, o tamanho da progênie diminuiu em vermes expostos a 100 µg / mL. O tamanho dos vermes permaneceu o mesmo em comparação com os animais não expostos. O número de corpos apoptóticos não apresentou alteração em nenhuma das concentrações testadas. Os resultados obtidos mostram que as NPs de Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>@Ag são potencialmente tóxicas para *C. elegans*, mesmo quando submetidas a apenas 30 min de exposição, levando a um atraso na sua reprodução. Para entender o mecanismo que causa essa toxicidade, serão investigados outros parâmetros.

Palavra-chave: Nanopartículas; Metais; Nanotoxicologia; *C. elegans*.

Apoio: CNPq; CAPES; FAPERGS; UNIPAMPA.

## AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DE CURATIVO IMPREGNADO COM PRATA NANOCRISTALINA NO VERME *CAENORHABDITIS ELEGANS*

Alinne Ayeche<sup>\*1</sup>; Marcelo Josende<sup>1</sup>; Juliane Ventura Lima<sup>1</sup>; Caroline Ruas<sup>2</sup>; Marcos Gelesky<sup>2</sup>; Analía Ale<sup>3</sup>; Jimena Casenave<sup>3</sup>; Juan Galdoporpora<sup>4</sup>; Martin Desimone<sup>4</sup>; Miriam Duarte<sup>1</sup>; Priscila Halick<sup>5</sup>; Daniela Ramos<sup>5</sup>; Leandro Carvalho<sup>6</sup>; Gabriela Leal<sup>6</sup>; José Maria Monserrat<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Programa de Pós-graduação em Ciências Fisiológicas (PPGCF); <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande- FURG, Escola de Química e Alimentos (EQA), Programa de Pós-graduação em Química Tecnológica e Ambiental (PPGQTA), Rio Grande; <sup>3</sup>Instituto Nacional de Limnología (INALI), UNL, CONICET, Santa Fe, Argentina; <sup>4</sup>Universidad de Buenos Aires (UBA), CONICET, Instituto de Química y Metabolismo del Fármaco (IQUIMEFA), Facultad de Farmacia y Bioquímica, Buenos Aires, Argentina; <sup>5</sup>Universidade Federal do Rio Grande- FURG, Faculdade de Medicina (FAMED), Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde (PPGCS); <sup>6</sup>Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Departamento de Química, Programa de Pós-graduação em Ciências Farmacêuticas.

\*alinneayeche@hotmail.com

Uma crescente demanda pela utilização de nanomateriais ocorreu nos últimos anos abrangendo produtos como cosméticos e fármacos. No entanto, as informações sobre a toxicidade dos produtos advindos das nanotecnologias ainda são limitadas. As nanopartículas de prata são utilizadas como antimicrobianos e se fazem presentes em fármacos, curativos, entre outros. O Acticoat Flex 3 é um curativo utilizado em ferimentos como queimaduras e, segundo o fabricante Smith e Nephew, é elaborado a base de prata nanocrystalina. Após a utilização destes produtos, o descarte de maneira incorreta pode causar efeitos toxicológicos nos organismos presentes no ambiente. Visando avaliar a potencial periculosidade ambiental deste curativo, foi escolhido como organismo teste *Caenorhabditis elegans*, nematoide de vida livre. Nos ensaios foram utilizadas placas de 24 poços contendo 4 tamanhos diferentes de recortes do curativo, para obtenção de distintas concentrações onde animais em estágio larval L1 foram expostos. Estes recortes estiveram dispostos entre 2 camadas de ágar durante 3 dias e então a bactéria *Escherichia coli* (cepa OP50) foi adicionada como alimento para os vermes. Após o período de exposição, foi avaliado crescimento, reprodução, fertilidade e a concentração de espécies reativas de oxigênio (ERO) no verme. No curativo foram realizadas análises de microscopia eletrônica de varredura e de transmissão, além de análises de prata liberada no meio, do potencial Zeta, da liberação iônica e do poder antimicrobiano em duas cepas bacterianas (*Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*). Como resultado foi encontrado: poder antimicrobiano do curativo para as duas cepas; nanopartículas heterogêneas na malha do curativo; aumento de ERO e redução do crescimento nos animais expostos a maior concentração do curativo; e redução na fertilidade e reprodução no verme desde as menores concentrações. Pode-se concluir que o curativo apresenta risco quando presente no ambiente afetando organismos como o *C. elegans*.

Palavras-chave: Nanotecnologia; Antimicrobiano; Espécies Reativas de Oxigênio; Toxicidade, Nanopartículas de prata.

Apoio: Capes; CNPq.

## ANÁLISE TOXICOLÓGICA DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA SINTETIZADAS COM EXTRATO DE CHÁ VERDE EM *Caenorhabditis elegans*

Alisson Gleysson Rodrigues dos Santos<sup>1</sup>; Aline de Castro da Silva<sup>1</sup>; <sup>2</sup>Wallace Rosado; Joana Pieretti<sup>2</sup>; Amedea Seabra<sup>2</sup>; Daiana Silva de Ávila<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa; <sup>2</sup>Universidade Federal do ABC

alisson.grs@gmail.com\*

As nanopartículas de prata (AgNPs) estão presentes em nosso cotidiano com utilização em diversas áreas. Porém, o descarte incorreto de AgNPs pode levar a efeitos indesejados devido à sua cito e ecotoxicidade. Desse modo, sínteses biogênicas podem reduzir a toxicidade destas NPs e, portanto, uma análise toxicológica torna-se essencial para a avaliação dos efeitos adversos causados por essas partículas. Baseado nisso, o nematoide *Caenorhabditis elegans* foi utilizado como modelo experimental para analisar o efeito toxicológico de uma AgNP preparada com extrato de chá verde, rico em polifenóis com atividade redox. Para os ensaios, foram utilizados vermes da cepa selvagem em estágio larval L1 obtidos por meio de um processo de sincronização. As AgNPs foram resuspendidas em água e, após 1 h em banho de ultrassom, foram diluídas em concentrações entre 1 a 100 µg/mL. Os vermes foram submetidos a dois tipos de exposição: aguda, com exposição por 30 min em meio líquido, sendo que após este período os vermes foram lavados para remoção das NPs e transferidos para placas de Petri contendo meio NGM (*Nematode Growth Medium*); crônica, com exposição de 24 h em meio K e posterior lavagem para remoção das AgNPs. Após 48 h das exposições foram realizadas as análises toxicológicas (taxa de sobrevivência e tamanho da ninhada). Os resultados demonstraram que as AgNPs testadas não foram tóxicas para *C. elegans* nas concentrações testadas e neste protocolo de exposição aguda. Já no tratamento crônico, não houve diminuição na sobrevivência, entretanto, houve um decréscimo no tamanho da ninhada, ou seja, uma toxicidade reprodutiva. Baseado nisso, as AgNPs revestidas com extrato podem não exibir toxicidade em exposição aguda, porém, a exposição crônica demonstrou diminuição da prole do nematoide, indicando alguma reprotoxicidade. Entretanto, em comparação com estudos anteriores, a AgNP do presente estudo demonstrou menor toxicidade.

Palavra-chave: AgNPs; Biogênese; *C. elegans*; Reprodução; Ecotoxicidade.

Apoio: Capes; CNPq; FAPERGS.

# ESTUDO DA CAPACIDADE DE REMOÇÃO DO CORANTE AZUL DE METILENO UTILIZANDO A CASCA DE LARANJA

Amanda Carolina Pimentel\*<sup>1</sup>; Daniel Moro Druzian<sup>1</sup>; Leandro Rodrigues Oviedo<sup>1</sup>; Cláudia Lange dos Santos<sup>1</sup>; William Leonardo da Silva<sup>1</sup>; Cristiano Rodrigo Bohn Rhoden\*\*<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Nanociências, Universidade Franciscana – UFN

\*amandacarolinapimentel@gmail.com; \*\*cristianorbr@gmail.com

A preocupação ambiental das águas residuárias se deve aos efeitos deletérios aos organismos vivos e a difícil biodegradação da contaminação de corantes, necessitando processos de tratamentos avançados. A adsorção, capacidade de adsorbatos serem retidos na superfície do material adsorvente (como materiais alternativos – biossorventes), surge como uma alternativa a esta adversidade. Assim, a casca da laranja (CL) se revela positiva nesta problemática devido aos seus grupos funcionais que os atraem eletrostaticamente. Este trabalho, portanto, tem como objetivo avaliar a potencialidade desta biomassa de remover o corante sintético azul de metileno (MB) de solução aquosa, pelo estudo de equilíbrio de adsorção (modelos de isotermas de Langmuir e Freundlich). Os ensaios foram realizados com CL in natura (CL-n), ativada com hidróxido de sódio (CL-NaOH), ácido clorídrico (CL-HCl) e magnetizada com cloreto de ferro (II) (CL-Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>). Após ativação e magnetização, foram realizados ensaios de adsorção em batelada com coletas em tempos pré-determinados (0, 5, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 120, 150 e 180 minutos), concentração residual do corante medida pela técnica de espectrofotometria, no comprimento de onda de  $\lambda=664$  nm. Assim, observou-se que as menores porcentagens remoção de MB foram atingidas nas amostras CL-Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> e CL-NaOH, CL-HCl e CL-n obtiveram maiores valores de remoção do corante 71,0 e 87,5%, após 180 minutos. Em CL-HCl, observou-se uma capacidade máxima adsortiva de 5,25 mg.g<sup>-1</sup>. Os estudos do equilíbrio de adsorção foram melhores ajustados pela isoterma de Freundlich ( $R^2 = 0,6870-0,9558$ ), sugerindo adsorção de caráter heterogêneo multicamada, onde a energia de adsorção diminui exponencialmente com o aumento da superfície coberta pelo adsorbato, indicando adsorção química, que atua como o mecanismo predominante e indica a biomassa como um possível material alternativo para aplicação no tratamento de águas residuárias com corantes.

Palavras-chave: Biossorção; Tratamento de água residuária; Azul de metileno..

Apoio: CNPq; Capes; Programa de Pós-Graduação em Nanociências; Universidade Franciscana.

Agradecimento: Os autores agradecem os apoiadores por possibilitar a realização deste trabalho.



# ISOLAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOFIBRAS DE CELULOSE DE CASCAS DE FRUTA-DE-LOBO (*Solanum lycocarpum* A. St.-Hill)

Amanda Lélis de Souza<sup>1\*</sup>; Letícia Moraes Costa Teixeira<sup>1</sup>; Guilherme Carneiro<sup>1</sup>; Franciele Maria Pelissari<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

\*amandalelis247@gmail.com

A indústria de alimentos é responsável por grande parte da geração elevada de resíduos, decorrentes da produção, preparação e consumo de alimentos. A utilização de resíduos alimentares representa uma alternativa com alto potencial para o desenvolvimento de novos materiais. Nesse sentido, o objetivo do presente estudo foi investigar o uso do resíduo proveniente da casca de fruta-de-lobo como fonte de material lignocelulósico para obtenção de nanofibras de celulose, visando à exploração sustentável da biodiversidade do Cerrado brasileiro. As etapas para obtenção das nanopartículas envolveram tratamento alcalino, branqueamento e hidrólise ácida, sendo nesta última empregada diferentes concentrações (0,1, 1 e 10%) de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) a fim de avaliar o efeito sobre as propriedades das nanofibras de celulose resultantes. As nanofibras foram caracterizadas quanto à microestrutura, índice de cristalinidade e grupos funcionais. A análise por microscopia eletrônica de varredura revelou que os tratamentos foram eficazes no isolamento de fibras de casca de fruta-de-lobo em escala nanométrica, obtendo diâmetros de 158, 124 e 93 nm para as nanofibras hidrolisadas com 0,1%, 1% e 10% de  $H_2SO_4$ , respectivamente. No geral, todas as nanofibras apresentaram características semelhantes quando comparadas ao farelo de fruta-de-lobo, indicando que as identidades químicas e os grupos funcionais das nanofibras foram mantidas, não ocorrendo nenhuma reação química colateral. O estudo do índice de cristalinidade demonstrou que o tratamento químico favoreceu a hidrólise dos componentes amorfos, no entanto a utilização de altas concentrações de ácido sulfúrico ( $\geq 1\%$ ) pode ter acarretado danos aos cristais de celulose. A produção de nanofibras de celulose a partir da casca da fruta-de-lobo mostra-se uma alternativa potencial para o aproveitamento deste resíduo, oferecendo benefícios em termos de sustentabilidade e a possibilidade de uso como agente de reforço em materiais nanocompósitos.

Palavra-chave: Hidrólise ácida; Lobeira, Nanopartículas; Resíduo agroindustrial; Tratamento químico.

Apoio: CNPq; Capes; FAPDF; Embrapa.

## ANÁLISE DO POTENCIAL ANTITUMORAL DO CONJUGADO LDE/PACLITAXEL E DA FÓRMULA COMERCIAL TAXOL<sup>®</sup> EM LINHAGEM DE GLIOMA HUMANO

Ana Carolina Brito Dos Anjos<sup>\*1</sup>; Wallace Gomes Leal<sup>1</sup>; Edna Cristina Santos Franco<sup>1,2</sup>; Edivaldo Herculano Correa de Oliveira<sup>1,2</sup>; Ijair Rogério Costa Dos Santos<sup>1</sup>; Michelle Nerissa Coelho Dias<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará (UFPA); <sup>2</sup>Instituto Evandro Chagas.

\*caroliina.anjos@hotmail.com

O glioblastoma multiforme (GBM) é um dos tumores mais comuns e agressivos do sistema nervoso central. A abordagem terapêutica principal consiste na ressecção cirúrgica seguida de radioterapia e quimioterapia. Em geral, não é possível a ressecção total e os pacientes apresentam altas taxas de recidivas e baixas taxas de sobrevida. Além disto, existe a dificuldade dos fármacos de ultrapassar a barreira hematoencefálica e a toxicidade associada. Este projeto visa analisar os efeitos antineoplásicos da nanoemulsão LDE conjugada ao fármaco paclitaxel (PTX), cuja ação antiproliferativa celular tem sido comprovada no tratamento de outros tipos de cânceres. Para isto, utilizaremos o modelo *in vitro* de glioma humano (linhagem H4) a fim de verificar efeitos citotóxicos e de estresse oxidativo. Avaliaremos crescimento e proliferação celular através do método azul de tripan após exposição aos tratamentos com LDE/PTX e PTX no período de 24 h a 72 h. A partir das concentrações de 0,01; 0,1; 1 e 10  $\mu\text{M}$ , verificaremos as que promoverem maior inibição da proliferação. Em seguida, analisaremos o efeito dos tratamentos sobre o ciclo celular, assim como, os índices de apoptose e a caracterização das espécies reativas de oxigênio. Como controle serão utilizadas células não expostas aos compostos. Utilizaremos o programa BioEstat 5.0 para as análises estatísticas. A inibição da proliferação celular foi observada em modelo *in vitro* de glioblastoma murino, porém a dosagem utilizada foi elevada (SPATTI, 2016). Outros estudos demonstraram que o LDE/PTX promoveu a inibição do crescimento tumoral e redução da toxicidade em modelo animal (RODRIGUES et al., 2005; KRETZER et al., 2012). Portanto, almejamos obter uma dosagem adequada bem como, demonstrar uma maior eficácia terapêutica e menores índices de toxicidade do LDE/PTX em promover a redução da proliferação das células tumorais quando comparado ao tratamento apenas com o uso do PTX em sua formulação comercial Taxol<sup>®</sup>.

Palavra-chave: Efeito antitumoral; Glioblastoma; Paclitaxel; LDE; Nanotecnologia.

Apoio: CAPES

Agradecimentos: À Universidade Federal do Pará, Programa De Pós Graduação em Neurociências e Biologia Celular; Ao Instituto Evandro Chagas e à Capes.

# DESENVOLVIMENTO DE NANOCOMPÓSITO CONTENDO BIOPOLÍMERO PARA REMOÇÃO DE CONTAMINANTES AQUÁTICOS

Ana Carolina de Oliveira Moreira<sup>\*1</sup>; Ivana Zanella da Silva<sup>1</sup>; Sérgio Roberto Mortari<sup>1</sup>; Cristiano Rodrigo Bohn Rhoden<sup>\*\*1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Franciscana.

\*ancmoreira@live.com; \*\*cristianorbr@gmail.com

Atividades industriais são as principais responsáveis pela contaminação de recursos hídricos, descartando indevidamente íons metálicos que podem ser disseminados através da cadeia alimentar, ocasionando doenças e problemas fisiológicos a saúde humana (JIMENEZ et al., 2004). O projeto objetiva desenvolver um nanofiltro contendo partículas de óxido de grafeno magnético (GOM) e quitosana (CS) para a remoção de metais pesados. A escolha dos materiais é justificada pela potencial combinação de suas características singulares, como a elevada área superficial do GO e a não toxicidade, biodegradabilidade e biocompatibilidade da quitosana (RHODEN et al., 2017; KYZAS, 2015). Ainda, utilizaremos o GO funcionalizado com nanopartículas de ferro, que podem ser utilizados devido ao comportamento magnético, facilitando, assim, a adsorção de contaminante e sua posterior separação da água com a simples aproximação de um campo magnético (XUE et al., 2011). Assim, pretende-se combinar essas propriedades para a produção de um nanofiltro para contaminantes metálicos. A obtenção do óxido de grafeno, bem como sua magnetização, foi realizada pela adaptação do método de Hummers (1958) proposta por Rhoden et al. (2017). A partir desse método, realizou-se a incorporação da quitosana ao GOM, submetendo a mistura a irradiação ultrassônica em presença de H<sub>2</sub>O. A amostra foi seca em estufa a 50°C e lavada com acetona. Realizou-se a caracterização por espectroscopia de infravermelho (FTIR), onde foi possível observar a incorporação da quitosana à superfície do GOM através diminuição da banda em torno de 1730 cm<sup>-1</sup> (C=O) e a presença do sinal em 1631 cm<sup>-1</sup> (amina). Em 615 cm<sup>-1</sup>, evidencia-se a presença de ferrita (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) no material, além do comportamento magnético. As bandas em 3430 cm<sup>-1</sup> representam sobreposição dos grupos amina e hidroxila, em 1384 cm<sup>-1</sup> das hidroxilas e 1125 cm<sup>-1</sup> representando carbonilas. Posteriormente, serão complementadas as caracterizações e consecutivamente os ensaios de adsorção. Com isso, almeja-se o desenvolvimento de um novo e promissor nanomaterial, com boa resistência e elevada eficácia para a remoção de metais pesados de ambientes aquáticos, podendo ser uma alternativa, além de eficaz, econômica.

Palavra-chave: Adsorção; Nanopartículas Magnéticas; Óxido De Grafeno; Quitosana.

Apoio: CNPq; Fapergs; Programa de Pós-Graduação em Nanociências da Universidade Franciscana; Universidade Franciscana.

# DESENVOLVIMENTO E OTIMIZAÇÃO DE MÉTODO DE SEPARAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE $\text{TiO}_2$ UTILIZANDO ELETROFORESE CAPILAR

Ana Clara Fernandes<sup>1\*</sup>; Dosil Pereira de Jesus<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP.

\*a230070@dac.unicamp.br

A nanotecnologia é uma área que atualmente vem conquistando um grande espaço, os nanomateriais se destacam dos mesmos materiais em escala macro por apresentarem melhora em suas propriedades e até algumas novas propriedades. Estes nanomateriais vem sendo cada vez mais incorporados aos produtos de consumo, sendo utilizados em diversos setores. Um nanomaterial com um futuro promissor na área da ciência de materiais e na nanotecnologia são as nanopartículas (NP) de dióxido de titânio ( $\text{TiO}_2$ ), as quais já possuem diversas utilizações tais como na área da medicina, em baterias, células solares, produtos alimentícios, cosméticos, fármacos, entre outros. O amplo uso destas NPs tem preocupado alguns pesquisadores, isto porque elas também apresentam uma boa atividade frente às células, podendo representar um risco para alvos biológicos. Além de que, alguns estudos relatam que após o uso elas podem entrar no sistema de esgoto e, mesmo após tratamento, continuar nos efluentes podendo adentrar no ambiente e causar riscos para os seres vivos. Devido à sua ampla utilização e seus potenciais riscos ao meio ambiente e os seres vivos, é necessário para otimização de uma metodologia que permita a separação e identificação dessas nanopartículas (NPs) com uma precisão boa. Uma técnica que vem se destacando para uma boa eficiência de separação e identificação de NPs é a eletroforese capilar (CE), que é uma técnica de separação baseada na migração de componentes ionizáveis ou iônicos em um tubo capilar, na presença de um campo elétrico. O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de um método de separação de NPs de  $\text{TiO}_2$  utilizando a CE. Desta forma, foram estudados e otimizados parâmetros que afetam a eficiência de separação, e percebeu-se que os Eletroferogramas obtidos nas análises apresentavam um pico bem definido, reprodutível, sem a presença de interferentes, e por isso acredita-se que esse método possa ser aplicado para caracterização em amostras biológicas e de águas.

Palavra-chave: Nanopartículas; Dióxido de Titânio; Eletroforese Capilar.

Apoio: CAPES, INCT, FAPESP, UNICAMP.

Agradecimentos: IQ-UNICAMP, Grupo de Eletroforese e Microdispositivos- GEM, INCT, CAPES, FAPESP e EMBRAPA.

## UTILIZAÇÃO DA ANÁLISE TÉRMICA NA AVALIAÇÃO DO ENCAPSULAMENTO DE ITRACONAZOL EM CICLODEXTRINA

Ana Luiza Lima do Nascimento\*<sup>1</sup>; Felipe Queiroz Pires<sup>1</sup>; Tais Gratieri<sup>1</sup>; Guilherme Martins Gelfuso<sup>1</sup>; Marcilio Cunha-Filho<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratório de Medicamentos, Alimentos e Cosméticos (LTMAC), Universidade de Brasília.

\*analuiza.ln@globo.com

O Itraconazol (ITZ) é um importante medicamento antifúngico, conhecido por sua baixa solubilidade aquosa. Uma das estratégias mais promissoras para superar esse problema é o encapsulamento com ciclodextrinas (CD), formando complexos de inclusão em escala nanométrica. O objetivo deste estudo foi avaliar o potencial da análise térmica para averiguar o grau de encapsulamento do ITZ com diferentes CDs ( $\alpha$ -ciclodextrina,  $\beta$ -ciclodextrina,  $\gamma$ -ciclodextrina e hidroxipropil- $\beta$ -ciclodextrina). As amostras foram preparadas com misturas equimolares de fármaco e ciclodextrinas, e analisadas sob atmosfera de nitrogênio a uma taxa de 10°C/min por calorimetria diferencial de varredura (DSC) em um ciclo de aquecimento-resfriamento-aquecimento (de 25 a 175°C, depois de 175 a -10°C e por fim de -10 a 300°C) e por termogravimetria (TG) de 25 a 400°C. Os dados de TG mostraram a compatibilidade da mistura de ITZ e CDs sem comprometer a estabilidade da amostra, mesmo em altas temperaturas. Os resultados do DSC demonstraram a formação do complexo de inclusão com as quatro CDs, o que ocorreu após a fusão do ITZ e seu subsequente resfriamento, evidenciado pelo perfil amorfo do ITZ no segundo aquecimento (desaparecimento do evento de fusão do fármaco). Para o primeiro aquecimento, é possível destacar maior afinidade pela hidroxipropil- $\beta$ -ciclodextrina, haja vista que, a mistura do fármaco com essa CD promoveu um alargamento do pico de fusão do ITZ, além da diminuição em sua temperatura de fusão (167,9°C). Já para as outras misturas, a fusão do ITZ ocorreu praticamente sem interferência, com pico de temperatura à 168,8°C e entalpia compatível com a quantidade do fármaco em cada amostra. Isso sugere a formação de um complexo de inclusão *in situ* mesmo no primeiro aquecimento da amostra e, portanto, uma maior afinidade do fármaco à hidroxipropil- $\beta$ -ciclodextrina. Logo, a análise térmica pode ser uma técnica útil para auxiliar a seleção de CDs na complexação com fármacos.

Palavras-chave: Análise térmica; Ciclodextrina; Itraconazol; Complexo de inclusão.

## NANOSISTEMAS A PARTIR DE POLÍMEROS NATURAIS PARA A OTIMIZAÇÃO DO TRATAMENTO DE DOENÇAS INFLAMATÓRIAS INTESTINAIS

Ana Victoria Alves Peres<sup>1\*</sup>; Izabela Borges de Carvalho Lima<sup>1</sup>; Lina Clara Gayoso e Almendra Ibiapina Moreno<sup>1</sup>; Leide Maria Soares de Sousa<sup>1</sup>; Brenda Nayranne Gomes dos Santos<sup>1</sup>; Hercília Maria Lins Rolim<sup>2</sup>; Lívio César Cunha Nunes<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratório de Inovação Tecnológica, Empreendedorismo, Medicamentos e Correlatos (LITE), Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil; <sup>2</sup>Laboratório de Nanossistemas Farmacêuticos (NANOSFAR), Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil; <sup>3</sup>Laboratório de Produtos Naturais (LPN), Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil.

\*4n4vick@gmail.com

“A doença inflamatória intestinal (DII) é caracterizada por inflamação idiopática crônica e recorrente do trato gastrointestinal (TGI), e os principais tipos são colite ulcerativa (UC) e doença de Crohn (CD) que são fatores de risco para câncer de cólon. A etiologia envolve fatores genéticos, ambientais e imunológicos. Um dos principais desafios no tratamento da DII é atingir o cólon, porque o pH gástrico e a degradação enzimática no intestino delgado causam baixa absorção de fármacos no cólon inflamado. Esta revisão tem como objetivo realizar um estudo prospectivo relacionado ao desenvolvimento de nanoestruturas obtidas a partir de polímeros naturais para otimizar o tratamento da DII. Foram realizadas pesquisas nas bases de dados científicas (BVS, PubMed, Science Direct e Scopus) e patentes (EPO, USPTO, WIPO) utilizando como palavras-chave os principais polímeros naturais (colágeno, albumina, alginato, carragenina, celulose, ácido hialurônico, dextrano, quitosana, ciclodextrinas, condroitina, goma guar, cashew gum, pectina, amilose, inulina, goma xantana, amido e zeína) e “doenças inflamatórias intestinais” e “nano” (língua inglesa). Neste estudo, foram incluídos 44 artigos e 4 patentes. A China é o país com mais publicações nessa temática. Os estudos ainda são recentes datando de 2008 até o presente. A quitosana foi o polímero nanoestruturado mais citado devido às suas propriedades de resistência à degradação enzimática e mucoadesividade. O segundo polímero mais citado foi o alginato, um polissacarídeo aniônico gastro-resistente e mucoadesivo. Há um foco principal em nanopartículas poliméricas a partir de polissacarídeos com propriedades programadas para superar múltiplos obstáculos e liberar eficientemente o fármaco no cólon otimizando o tratamento das DII.

Palavra-chave: Nanotecnologia; Doença de Crohn; Colite ulcerativa; Polissacarídeos; Quitosana; alginato.

Apoio: CAPES; CNPq.

# AVALIAÇÃO DO PODER ADSORTIVO PARA O ÍON Mn(II) DE ZEÓLITAS NANOESTRUTURADAS OBTIDAS POR SÍNTESE POR MICROONDAS

Anderson Maida Siqueira Oliveira\*<sup>1</sup>; Tania Regina Giraldi<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> EESC-USP - Universidade de São Paulo, São Carlos, SP.; <sup>2</sup> ICT-UNIFAL-MG - Universidade Federal de Alfenas, Poços de Caldas, MG.

\*andersonmaida@usp.br

Dentre as principais questões ambientais envolvidas em mineração, destaca-se a geração de efluentes contendo altas concentrações de metais pesados. Tais efluentes, quando descartados no ambiente sem o devido tratamento, podem apresentar alto risco à saúde humana, bem como à fauna e flora local. Assim sendo, a remoção desses metais de águas poluídas através do processo de adsorção tem atraído considerável atenção. Zeólitas são materiais que apresentam alto potencial de adsorção devido suas estruturas porosas diferenciadas. Neste estudo foram sintetizadas partículas de zeólitas adotando-se o método hidrotermal assistido por micro-ondas. Duas rotas de síntese foram avaliadas, usando como fontes precursoras de sílica o dióxido de silício (SiO<sub>2</sub>) nas formas cristalina e amorfa. O material foi caracterizado por difração de raios X (DRX), fisissorção de nitrogênio (N<sub>2</sub>), potencial Zeta (ZP), microscopia eletrônica de varredura de alta resolução (MEV-FEG), microscopia eletrônica de transmissão (MET) e por microanálise por espectroscopia de raios X por dispersão de energia (EDS). A fase cristalina obtida foi a zeólita do tipo Na-P1 (estrutura GIS). A área superficial das partículas foi de 16,54 m<sup>2</sup>/g e o tamanho médio de poros de 4,07 nm. Essas zeólitas foram utilizadas para a adsorção de íons Mn(II) em meio aquoso. Dentre as condições estudadas, a adsorção foi maior em pH 8, utilizando concentração de adsorvente de 1 g/L e 30 minutos de tempo de contato. O modelo cinético que melhor descreveu o processo foi o modelo de pseudosegunda ordem e o modelo de isoterma que melhor se ajustou aos dados experimentais foi o modelo de Langmuir, que indica adsorção em monocamadas e alta afinidade entre o adsorbato e o adsorvente. A capacidade de adsorção máxima calculada pelo método foi de 44,05 mg/g. Considerando-se que este foi um estudo investigativo, é possível aferir que as zeólitas deste tipo apresentaram um excelente potencial de adsorção para o íon estudado.

Palavras-chave: Adsorção; Zeólitas, Manganês (II); Síntese por micro-ondas.

Apoio: CAPES; CNPq; FAPEMIG; MCT/FINEP.

Agradecimentos: Os autores agradecem a colaboração da EMBRAPA Instrumentação e Controle (São Carlos-SP) e do LAPOC/CENEM (Poços de Caldas).

# REGULAÇÃO ENZIMÁTICA ATRAVÉS DE INTERAÇÕES COM NANOPARTÍCULAS DE OURO ULTRAPEQUENAS: DA INIBIÇÃO PARCIAL À INATIVAÇÃO

André Luís Lira\*<sup>1</sup>; Alioscka Sousa<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Paulo.

\*lira.bioq@gmail.com

Os nanomateriais apresentam tamanho e químicas de superfície capazes de modular a estrutura e função das enzimas. Neste trabalho, buscamos avaliar os efeitos da interação das AuNP ultrapequenas (NPs) a longo prazo sobre a estrutura e função da  $\alpha$ -trombina (Thr). NPs foram passivadas com ácido 4-mercaptobenzoico (AuMBA) e com peptídeo ECYN (AuECYN). Interação e estrutura foram avaliadas por fluorescência estacionária. A Thr foi marcada com FITC e as análises foram feitas pela comparação de seu espectro de emissão antes e depois da interação com as NPs. A interação foi avaliada pela competição dos exossítios da Thr entre as NPs e aptâmeros. Alterações estruturais foram avaliadas pelo espectro de emissão da Thr-FITC após 0,5 e 24 h de interação com NPs. A atividade enzimática na presença das NPs foi quantificada pela hidrólise do substrato cromogênico. AuMBA interage em ambos exossítios (I e II) da trombina e AuECYN se liga preferencialmente ao exossítio II. Foram feitas análises em 0,5 h e 24 h do complexo NP-Thr em 0,15 M e 0,7 M de NaCl. Após 0,5 h de interação o espectro do FITC retorna ao seu estado natural mediante a dissociação do complexo, apresentando mudanças reversíveis no sítio ativo. Após 24 h de incubação, observamos uma emissão do espectro aumentada e irreversível. A atividade da trombina foi avaliada pela hidrólise do substrato cromogênico em 0,5 h e 24 h. O complexo Thr-NPs em 0,15 M NaCl em 0,5 h apresentou atividade ~ 50% para ambos casos e em 0,7 M NaCl obtivemos ~ 100% de atividade. Após 24h de interação o complexo Thr-AuMBA é totalmente inibido de maneira irreversível, enquanto que Thr-AuECYN possui atividade de 50% em 0,15 M e 100% em 0,7 M NaCl. A AuMBA se liga aos exossítios I e II e causa uma “desnaturação leve” no sítio catalítico, levando a uma perda na atividade ao longo do tempo. A AuECYN se liga preferencialmente ao exossítio II e assemelha-se mais a um efetor alostérico.

Palavra-chave: Nanopartículas de ouro; Regulação enzimática; Trombina.

Apoio: Fapesp; Capes; CNPq.



## DESENVOLVIMENTO, CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DA PALATABILIDADE DE NANOCRISTAIS DE PRAZIQUANTEL PARA USO PEDIÁTRICO

Andressa Daniele Artico Silva<sup>1\*</sup>; Michelle Alvares Sarcinelli<sup>2</sup>; Beatriz Ferreira de Carvalho Patricio<sup>2</sup>; Marcelo Henrique da Cunha Chaves<sup>2</sup>; Murilo Henrique Moreira Facure<sup>3</sup>; Daniel Souza Corrêa<sup>3</sup>; Livia Deris Prado<sup>4</sup>; Helvécio Vinícius Antunes Rocha<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação Profissional em Gestão, Pesquisa e Desenvolvimento na Indústria Farmacêutica – Farmanguinhos – Fiocruz e Laboratório de Micro e Nanotecnologia – Farmanguinhos – Fiocruz; <sup>2</sup>Laboratório de Micro e Nanotecnologia – Farmanguinhos – Fiocruz; <sup>3</sup>Embrapa Instrumentação; <sup>4</sup>Laboratório de Desenvolvimento e Validação Analítica – Farmanguinhos – Fiocruz.

andressa.artico@outlook.com\*

O praziquantel é o fármaco de primeira escolha para o controle da esquistossomose, no entanto, seu uso envolve alguns desafios uma vez que sua baixa solubilidade aquosa é um dos fatores limitantes em sua absorção oral. Nesse sentido, a abordagem de redução do tamanho de partícula pode promover um incremento na solubilidade e dissolução do fármaco, impactando diretamente em sua biodisponibilidade. Com isso, os comprimidos poderiam ser menores e, portanto, de deglutição mais fácil. Adicionalmente, o fármaco apresenta sabor amargo pronunciado, o que dificulta a adesão de crianças ao tratamento. Para tanto, existe indicação na literatura de que a utilização do isômero L-praziquantel (L-PZQ) puro resultaria em vantagens, como a melhoria na palatabilidade. Assim, o objetivo do trabalho foi a redução do tamanho de partícula para incremento no perfil de dissolução do praziquantel racemato (rac-PZQ) e do L-PZQ. Dessa maneira, suspensões de rac-PZQ e L-PZQ foram preparadas em moinho coloidal e de pérolas (utilizando como estabilizantes lauril sulfato de sódio e poloxâmero 407), e então secas por spray drying para a obtenção dos nanocristais. As suspensões foram avaliadas por difração de laser (LD) e espalhamento dinâmico de luz (DLS). A caracterização das amostras secas foi feita por difração de raios X de pó (DRXP), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e dissolução por dispersão. Por fim, foi utilizada língua eletrônica (LE) baseada em espectroscopia de impedância, com tratamento de dados por PCA. As amostras apresentaram diâmetro médio de 346,2 nm e 720,2 nm, respectivamente. Mesmo após o processamento, a estrutura cristalina do fármaco foi mantida. Foi observado um considerável incremento no perfil de dissolução das amostras em relação aos fármacos puros, sendo a porcentagem dissolvida próxima a 100%. Os resultados da LE mostraram que o método foi efetivo para discriminação entre as amostras testadas, indicando possível diferença de palatabilidade entre as mesmas.

Palavra-chave: Praziquantel; Nanocristais; Moagem; Dissolução; Palatabilidade.

Apoio: Farmanguinhos; CNPq.

Agradecimentos: Os autores agradecem a Universidade Federal Fluminense (UFF) e o Centro de Tecnologia Mineral (CETEM).

# GENOTOXICIDADE E MUTAGENICIDADE DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDO DE ZINCO EM *Lithobates catesbeiana* (SHAW, 1802)

Andreya Gonçalves Costa Motta<sup>1\*</sup>; Diogo Ferreira do Amaral<sup>1</sup>; Marcelino Benvindo de Souza<sup>1</sup>; Thiago Lopes Rocha<sup>2</sup>; Daniela de Melo e Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Mutagênese, Departamento de Genética, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil; <sup>2</sup>Laboratório de Biotecnologia Ambiental e Ecotoxicologia, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil.

\*andreyagc@gmail.com

A crescente produção e uso de nanomateriais levantou preocupações sobre sua liberação e impacto nos ecossistemas aquáticos. No entanto, o conhecimento sobre a nanoecotoxicidade em anfíbios anuros ainda é escasso. Este estudo teve como objetivo analisar os efeitos genotóxicos e mutagênicos das nanopartículas de óxido de zinco (ZnO NPs) e de sua contraparte dissolvida (ZnCl<sub>2</sub>) em girinos de *Lithobates catesbeiana* (Shaw, 1802) conhecido como rã touro. Os animais foram expostos a concentrações distintas de ZnO NPs e ZnCl<sub>2</sub> (0,1, 1,0 e 10 mg L<sup>-1</sup>) por 7 dias. Analisamos o dano ao DNA nos eritrócitos pelo ensaio cometa (CA), enquanto verificamos a mutagenicidade pelo teste de micronúcleos (teste MN) e anormalidades nucleares nos eritrócitos (ENAs). Os resultados mostraram que as ZnO NPs formam agregados com diâmetros hidrodinâmicos de 431,4 ± 13,83 nm e carga superficial negativa (-18,4 ± 0,52) em água desclorada (meio de exposição). Girinos de *L. catesbeiana* expostos a ZnO NPs a 1,0 mg L<sup>-1</sup> e 10 mg L<sup>-1</sup> apresentaram alto dano ao DNA quando comparados ao grupo controle, enquanto observamos baixos efeitos genotóxicos em girinos expostos ao ZnCl<sub>2</sub>. Além disso, a exposição aguda a ambas as formas de Zn a 10 mg L<sup>-1</sup> induziu maior frequência de eritrócitos com MN e células anucleadas em comparação com o grupo controle, indicando os potenciais efeitos genotóxicos e mutagênicos das ZnO NPs nos girinos de anfíbios anuros. Portanto, nossos resultados demonstraram que o teste CA, MN e ENAs são úteis para avaliar a genotoxicidade e mutagenicidade de NMs baseadas em metais em anfíbios, conforme estudos similares realizados em girinos de acordo Spence et al. (2016). Diante destes achados, nosso estudo alerta para os riscos de ZnO NPs e ZnCl<sub>2</sub> em ambientes aquáticos, pois além da confirmação de danos genotóxicos e mutagênicos, outros estudos demonstraram que concentrações ambientalmente relevantes e tóxicas de ZnO NPs (1,0, 10 e 100 mg L<sup>-1</sup>) tem um impacto ecotoxicológico em girinos (Falfushynska et al., 2017; Al Mahrouqi et al., 2018).

Palavra-chave: Nanomateriais; Anfíbio; Nanoecotoxicologia; Ensaio Cometa; Biomarcadores.

Apoio: CNPq; CAPES; FAPEG.

Agradecimentos: Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), e ao PROGRAMA DE APOIO DE APOIO A NÚCLEOS DE EXCELÊNCIA PRONEX/FAPEG/CNPq pelo apoio financeiro.

## SÍNTESE VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA UTILIZANDO O EXTRATO AQUOSO DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* MART.)

Andy Joel Taipe Huisa<sup>1\*</sup>; Marcelo Estrella Josende<sup>1</sup>; Daniela Ramos<sup>2</sup>; Marcos Alexandre Gelesky<sup>3</sup>; José María Monserrat<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Rio Grande, RS, Brasil. Programa de Pós-graduação em Ciências Fisiológicas, FURG; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Faculdade de Medicina (FAMED). Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, FURG; <sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Escola de Química e Alimentos (EQA). Programa de Pós-graduação em Química Tecnológica e Ambiental, FURG.

andyjth1792@gmail.com\*

Nanopartículas de prata (AgNP) são atualmente um dos nanomateriais mais utilizados principalmente devido à sua atividade antimicrobiana. No entanto, alguns processos de síntese (físicos e químicos) são de custo elevado e utilizam ou geram compostos que podem ter um impacto negativo no ambiente. Neste trabalho se apresenta um processo de síntese verde simples, de custo baixo e ambientalmente amigável utilizando o extrato aquoso da polpa liofilizada de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) (EAA) como agente redutor e estabilizante. Parâmetros como temperatura, concentração do precursor metálico, EAA e volume de solvente foram avaliados para otimizar o processo de síntese. A formação de AgNP foi monitorada utilizando espectrofotometria UV-visível (UV-VIS) e a suspensão final foi caracterizada utilizando microscopia eletrônica de transmissão (MET), espalhamento de luz dinâmico (DLS) e potencial Zeta (pZ). AgNP obtidas apresentaram banda de plasma característica em 432 nm (UV-VIS), morfologia esférica e diâmetro de 19.4 nm (MET), tamanho hidrodinâmico de 148 nm (DLS) e pZ de -20.7 mV. A atividade antimicrobiana foi avaliada utilizando o teste de microdiluições para a obtenção da concentração inibitória mínima (MIC) em cepas bacterianas de *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, e *Acinetobacter baumannii* (MIC = 7.53, 0.83, e 1.91 µg/mL, respectivamente). Para o ensaio toxicológico no verme *Caenorhabditis elegans*, a geração de espécies reativas de oxigênio (ERO) foi avaliada em concentrações ambientalmente relevantes (10 µg/L), e não foi observada diferença quando comparado ao grupo controle. Em conclusão, AgNP obtidas por síntese verde utilizando EAA apresentam elevada atividade antimicrobiana de amplo espectro e não apresentaram toxicidade em termos de ERO em concentrações ambientais.

Palavra-chave: Frutos amazônicos; Nanopartículas de prata; Nanotecnologia; Atividade antimicrobiana; *C. elegans*.

Apoio: CNPq; CAPES; Laboratorio NanoSul; Programa de Pós-graduação em Ciências Fisiológicas (FURG).

## ESTUDO DA ESTABILIDADE E DO POTENCIAL ANTIPROLIFERATIVO DE UMA NANOEMULSÃO O/A A BASE DE ÓLEO DA SEMENTE DE ABÓBORA

Anelise Pereira Alves<sup>1\*</sup>; Wanderleya Toledo dos Santos<sup>1</sup>; Kézia Cristine Barbosa Ferreira<sup>1</sup>; Guilherme Diniz Tavares<sup>1</sup>; Paula Rocha Chellini<sup>1</sup>; Fabiano Freire Costa<sup>1</sup>; Ana Cláudia Chagas de Paula<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Juiz de Fora.

\*anepalvess@gmail.com

As sementes de abóbora (*Cucurbita moschata*) são fontes ricas em compostos bioativos e possuem propriedades em saúde. Atualmente, o câncer de mama é o segundo mais frequente em mulheres no Brasil. As nanoemulsões são eficientes na entrega de compostos ativos por apresentar alta estabilidade cinética associadas a seu diâmetro. Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a estabilidade e o potencial antiproliferativo de uma nanoemulsão à base de óleo de semente de abóbora *C. moschata* (PSO-NE) em células de câncer de mama. O óleo foi extraído das sementes descascadas de *C. moschata* pelo método de prensagem a frio e caracterizado em relação ao perfil de ácidos graxos por cromatografia gasosa. A PSO-NE (EHL13) foi desenvolvida, caracterizada e avaliada a estabilidade em relação ao diâmetro hidrodinâmico médio (DHm), índice de polidispersividade (Pdl), potencial Zeta (PZ), pH e aspecto macroscópico durante 90 dias, à 4, 27 e 45°C. O potencial citotóxico foi avaliado em células MCF-7 e fibroblastos humanos nas concentrações de 50 a 3000 µg/mL após 24h e 48h, pelo ensaio MTT. A caracterização do óleo revelou a presença de ácidos graxos: ácido linoleico, 51,55%; ácido oleico, 20% e palmítico, 15,66%. O ensaio de citotoxicidade demonstrou que a PSO-NE, na concentração de 500 µg/mL, diminuiu a viabilidade das células MCF-7 e não foi citotóxica para os fibroblastos. A PSO-NE apresentou DHm de 159,7 nm, Pdl de 0,180, PZ de -20,5 mV e pH de 6,47. O teste de estabilidade revelou que na temperatura de 45°C, vários parâmetros físico-químicos tornam-se alterados, aumentando o DHm. Nas temperaturas de 4°C e 27°C, a nanoemulsão mantém seus parâmetros físico-químicos adequados. No entanto, a 27°C, observa-se uma maior sedimentação aparente. Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que a PSO-NE apresenta potencial antiproliferativo e estabilidade adequada ao longo de 90 dias a uma temperatura de 4°C, sendo esta a melhor temperatura de armazenamento.

Palavra-chave: Nanoemulsão; *Cucurbita moschata*; Estabilidade; Câncer de mama; Antitumoral.

Apoio: CNPq; CAPES; FAPEMIG; VIC-UFJF.

## TERAPIA ALIMENTAR: DESENVOLVIMENTO DE UM SORVETE DE TARO FORTIFICADO COM NANOCÁPSULAS DE TARINA

Anna Carolina Nitzsche Teixeira F. Corrêa<sup>1\*</sup>; Beatriz Rodrigues L. Nascimento<sup>1</sup>; Erika Bertozzi de Aquino Matos<sup>1</sup>; Mauricio Afonso Vericimo<sup>2</sup>; Patricia Ribeiro Pereira<sup>1</sup>; Vânia Margaret Flosi Paschoalin<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro; <sup>2</sup> Universidade Federal Fluminense.

\*annac.correa@hotmail.com

A lectina tarina apresenta atividade imunomoduladora, *in vitro*, estimulando a diferenciação e manutenção de células da medula óssea em modelo murino. Foi também demonstrada atividade antitumoral, pela tarina livre, em ensaios *in vivo*, em modelo murino de metástase, por inoculação de células da linhagem tumoral mamária 66.1, e *in vitro*, com a mesma linhagem tumoral (66.1), assim como com nanolipossomas de tarina nas linhagens U87MG de glioblastoma humano e MDAMB231, caracterizado como adenocarcinoma mamário humano. Dessa forma, a tarina tem potencial para aplicação como agente imunomodulador, tanto em indivíduos saudáveis, promovendo a autoimunidade, como em indivíduos acometidos por condições de imunossupressão, como neoplasias e doenças autoimunes. O encapsulamento em nanolipossomas permite que a lectina seja absorvida pela corrente sanguínea, protege da degradação enzimática e aumenta sua biodisponibilidade. A finalidade do produto é aliviar sintomas de mucosite em pacientes em tratamento quimioterápico, por ser um alimento gelado, ao passo que, atua como adjuvante com efeito antitumoral e imunomodulador. O projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um sorvete de taro (*Colocasia esculenta*) enriquecido com a lectina tarina nanoencapsulada. A lectina é purificada à homogeneidade por cromatografia de afinidade a partir do extrato do taro, e será encapsulada em nanolipossomas. Técnicas de cultivo 3D, permitirão inferir na segurança e eficácia dos efeitos da tarina encapsulada ou livre em esferoides de células estromais da medula óssea, hepatócitos e células neoplásicas; bem como a permeabilidade da lectina em formações celulares mais complexas, o que pode interferir em sua sinalização celular. Análises de viabilidade celular, microscopia de fluorescência, triagem de marcadores imunológicos, apoptóticos ou ciclo celular promoverão um trabalho inédito que preencheria os gaps que ainda existem sobre os mecanismos de ação da tarina.

Palavra-chave: Sorvete; Taro; Antitumoral; Mucosite; Adjuvante.

Apoio: CAPES, FAPERJ, CNPQ.

# SÍNTESE DE NANOPARTÍCULA DE POLI (ÁCIDO LÁCTICO) POR DUPLA EMULSIFICAÇÃO PARA APLICAÇÃO EM FOTOPROCESSOS

Benedito M. de Oliveira Junior\*<sup>1</sup>; Jéssica A. R. Ambrósio<sup>1</sup>; Bruna C. dos Santos Pinto<sup>1</sup>; Milton Beltrame Junior<sup>1</sup>; Erika P. Gonçalves<sup>1</sup>; Andreza R. Simioni<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade do Vale do Paraíba.

\*juninhomarcio@ig.com.br

A terapia fotodinâmica (TFD) tem como base a combinação de um fotossensibilizador (FS) em adequado comprimento de onda, geralmente dentro da faixa do UV- visível (região de 600-800 nm chamada de janela terapêutica), que na presença de oxigênio molecular gera espécies reativas do mesmo, como o oxigênio singlete, que leva a morte do tecido alvo, devido a uma cascata de eventos biológicos como fototoxicidade, dano vascular, perda de integridade da membrana, dentre outros fatores. As nanopartículas de poli (ácido láctico) (PLA) podem configurar um sistema de liberação controlada de fármacos (DDS), por apresentarem estabilidade e baixo custo. O presente estudo visou o desenvolvimento e caracterização morfológica de nanopartículas (NPs) de PLA produzidas pela técnica de dupla emulsificação e encapsuladas com a cloro alumínio ftalocianina como FS ativo em TFD para futuras aplicações no tratamento de tumores. Metodologia: a presente proposta visou sintetizar nanopartículas de PLA pela técnica de dupla emulsificação como DDS utilizando a cloro alumínio ftalocianina como FS. As NPs produzidas foram caracterizadas por espalhamento de luz e a morfologia externa foi determinada por microscopia eletrônica de varredura (MEV). A análise do MEV mostrou que as NPs sintetizadas apresentaram morfologia esférica, como prescrito na literatura para sistemas nanoestruturados. A medida de espalhamento de luz (DLS) mostrou um tamanho médio de  $226,3 \pm 92,5$  nm com índice de polidispersidade (Pdl) de 0,167 com baixa tendência a agregação. A técnica de dupla emulsificação permitiu a produção de NPs de PLA estáveis e com baixa tendência a agregação configurando um novo sistema de liberação de fármacos para compostos bioativos em fotoprocessos.

Palavras-chave: Fotoprocessos; Nanopartículas; Liberação; Controlada; Fármacos.

Apoio: IGTPAN.

Agradecimentos: A professora Dra. Andreza R. Simioni, UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA (UNIVAP) e ao Instituto Granado de Tecnologia da Poliacrilonitrila (IGTPAN) pela doação de material para a execução deste projeto de pesquisa.

## MEMBRANAS FILTRANTES OBTIDAS DE NANOFIBRAS DE álcool polivinílico E QUITOSANA POR ELETROFIAÇÃO

Camila Cassia Cordeiro\*<sup>1</sup>; Douglas Cardoso Dragunski<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

\*camilacassiacordeiro@hotmail.com

Os metais tóxicos são uma das principais causas de poluição ambiental em efluentes industriais e águas residuais, pois podem permanecer no ambiente por um longo tempo. Diante deste problema, a utilização de membranas filtrantes pode ser uma alternativa para remoção destes contaminantes, devido à elevada taxa de remoção destes metais, mesmo em baixas quantidades. Neste trabalho será utilizado o método de eletrofiliação para a produção destas membranas. As fibras são produzidas forçando uma fusão ou solução de polímero por meio de um aglomerado de fios na presença de um alto campo elétrico. Neste projeto, serão produzidas nanofibras de álcool polivinílico (PVA) e quitosana com diâmetros na faixa de 500 nm utilizando solução polimérica. As membranas serão produzidas a partir de uma solução polimérica de PVA a 8% m/v em água destilada, aquecida a 80°C cerca de 5% de etanol, com a finalidade de diminuir a tensão superficial da solução polimérica. As fibras serão caracterizadas por análises de infravermelho com transformada de Fourier, calorimetria exploratória diferencial, análises termogravimétricas e para a determinação do grau de cristalinidade das amostras será realizada difração de raios X, para o polímero com e sem o princípio ativo. Também será preparada a solução de quitosana e a solução de óxido de polietileno. Essas soluções ficarão em agitação por um período de 24 h para garantir completa dissolução do soluto. Em seguida, ocorrerá a mistura dos polímeros na razão 90/10 (v/v). Logo após, essa solução será submetida ao processo de eletrofiliação. Como resultados esperados, estas membranas produzidas por dois diferentes polímeros poderão ser utilizadas como filtros sendo capazes de reterem os metais tóxicos e poluentes emergentes que existem nas águas, diminuindo o impacto ambiental. Além disso, espera-se que a inserção de óxidos e carvão no PVA melhorem a estabilidade e a resistência deste polímero.

Palavras-chave: Eletrofiliação; Nanofibras; Membranas filtrantes.

Apoio: Capes; CNPq; Unioeste; GIPeFEA.

Agradecimentos: Agradeço à CAPES pela bolsa concedida e à Unioeste.

## DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOCÁPSULAS COM CURCUMINA PARA ENSAIOS DE FOTOBIMODULAÇÃO EM MODELOS DE PELE 3D

Camila Fernanda Amantino\*<sup>1</sup>; Stephanie Rochetti do Amaral<sup>1</sup>; Renata Sayuri Kobashigava<sup>1</sup>; Fernando Lucas Primo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Araraquara – SP, 14800-903.

\*camila.amantino@gmail.com

Nanocápsulas poliméricas (NC) podem aumentar a biodisponibilidade, proteção a degradação, e liberação controlada de componentes lipofílicos e bioativos, além de resultar no aumento da vida útil de princípios ativos. Objetivo do trabalho foi desenvolver e caracterizar, do ponto de vista físico-químico e fotofísico, NC com curcumina (Curc) para utilização em testes de fotobimodulação em modelo de pele 3D. As NC contendo Curc (Curc/NC) foram preparadas pelo método de nanoprecipitação descrito por Fessi 1989, com concentração de 0,05 mg.mL<sup>-1</sup> de Curc. As amostras foram analisadas determinando-se o tamanho de partícula (d), índice de polidispersão (Pdl) e potencial Zeta ( $\zeta$ ). Foram realizadas análises de absorção e emissão de fluorescência e construção de uma curva analítica de quantificação com as concentrações de 0,2 a 3,5  $\mu\text{g.mL}^{-1}$ . As análises de d, Pdl e  $\zeta$ , foram realizadas em um período de 33 dias e apresentaram d = 119,5 nm, Pdl = 0,9 e  $\zeta$  = -25 mV no 33º dia. Os estudos espectroscópicos estado estacionário para mostrou absorção máxima de 426 e 421 nm; e emissão em 535 e 533 nm para o Curc livre e Curc/NC respectivamente. Foi possível a construção da curva analítica para quantificação da Curc, com R<sup>2</sup> = 0,9999. A partir dos resultados obtidos, podemos concluir que foi possível desenvolver uma formulação polimérica, contendo Curc, utilizando-se como nanoestrutura carreadora a NC, a qual apresentou estabilidade relativa. A partir das análises espectroscópicas foi observado que não ocorreu alterações nos perfis de absorção e emissão de fluorescência característico da Curc/Nc em comparação com Curc livre. Com isso foi possível construir a curva analítica para quantificação da Curc/NC, a qual foi obtida com sucesso com coeficiente de correlação na ordem de 0,9999, considerado satisfatório. Os resultados indicam que a formulação desenvolvida possui grande potencial para utilização dos estudos fotobiológicos subsequentes em modelo de pele 3D.

Palavras-chave: Nanomateriais Poliméricos; Engenharia de Tecidos; Fotobimodulação; Curcumina.

Apoio: CAPES; CNPq; FAPESP.



# DESENVOLVIMENTO DE NANOANTIBIÓTICOS: VEICULAÇÃO DE ANTIBIÓTICOS EM NANOESTRUTURAS E AVALIAÇÃO DE EFEITOS ANTIMICROBIANOS

Camila Letícia Ferreira<sup>\*1</sup>; Luciano Paulino Silva<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de Brasília; <sup>2</sup> Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

\*ca.leticia0201@gmail.com

A descoberta de antibióticos para o tratamento de infecções bacterianas em humanos e animais pode ser considerada a maior inovação médica do século XX. No entanto, nas últimas décadas diversos problemas têm levado a uma crise dos antibióticos, como o surgimento de resistência e diminuição do interesse da indústria farmacêutica pelo setor. Considerando a necessidade de desenvolver estratégias para evadir à resistência bacteriana, melhorar aspectos como a biodisponibilidade e diminuir efeitos adversos, torna-se imprescindível recorrer a alternativas que se beneficiem de moléculas já conhecidas. Dessa forma, o presente estudo visa desenvolver formulações baseadas em sistemas nanoestruturados contendo antibióticos convencionais para o aprimoramento das atividades e características dessas moléculas. Antibióticos de classes distintas foram selecionados para veiculação em formulações de niossomas, estruturas semelhantes aos lipossomas. Nesse caso, surfactantes não iônicos são utilizados para a preparação do filme ao invés de fosfolipídeos, tornando assim o processo economicamente mais viável. A ampicilina foi a primeira a ser testada, um antibiótico beta-lactâmico pouco solúvel em água. Após análise por espalhamento de luz dinâmico (DLS), os resultados de diâmetro hidrodinâmico indicaram possível encapsulamento das moléculas antimicrobianas nas vesículas pelo aumento de tamanho. Assim, um aprimoramento na solubilidade do fármaco é esperado com os resultados alcançados. Próximos passos envolverão avaliar a eficiência de encapsulamento e realizar testes antimicrobianos em isolados de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Além disso, uma formulação utilizando gel de Pluronic F-127<sup>®</sup>, já pré-formulada, deverá ser utilizada para aprisionar os niossomas, no intuito de estabelecer adesividade e aumentar difusão. Assim, são esperadas formulações de nanoantibióticos com características variadas e potencialmente melhores que aquelas dos antibióticos livres.

Palavras-chave: Nanocarreadores; Antibióticos; Niossomas; Pluronic F-127.

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

## BIOATIVIDADE DE NANOPARTÍCULAS BIOGÊNICAS DE ÓXIDO DE COBRE OBTIDAS COM ERVA MATE (*Ilex paraguariensis* A. St. Hil.)

Carina M. Rocha<sup>\*1</sup>; Montcharles S. Pontes<sup>1</sup>; Jaqueline S. Santos<sup>1</sup>; Mayara C.N. Abel<sup>1</sup>; Debora R. Antunes<sup>2</sup>; Gilberto J. Arruda<sup>1</sup>; Anderson R.L. Caires<sup>3,4</sup>; Renato Grillo<sup>2</sup>; Etenaldo F. Santiago<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Dourados, MS; <sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Ilha Solteira, SP; <sup>3</sup>Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS; <sup>4</sup>University of Essex, Colchester, Essex, UK.

\*carininha\_9@hotmail.com

A síntese de nanopartículas (NPs) metálicas por sistemas biológicos é conhecida como biossíntese. Nesta via de síntese, ao invés da aplicação de reagentes químicos para redução dos íons metálicos, a obtenção das NPs é mediada por compostos biológicos. Neste contexto, o presente trabalho utilizou extratos aquosos de erva mate (*Ilex paraguariensis*) para obtenção de nanopartículas de óxido de cobre (CuONPs). A caracterização das CuONPs foi realizada por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV), espectroscopia ultravioleta-visível (UV-Vis), espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) e difração de raios x (XRD). Para as atividades biológicas das CuONPs foram realizados: o teste antioxidante pelo método DPPH e verificado seu potencial antimicrobiano contra *Candida albicans*. A banda de absorção entre 250-300 nm no espectro UV-vis, revelou a formação das CuONPs e os resultados do FTIR revelaram a ocorrência de grupos funcionais no extrato necessários para a redução dos íons cobre. Os dados obtidos por MEV sugerem que CuONPs são esféricas com um diâmetro seco médio de partícula de ~ 125 nm, com tamanho da estrutura cristalina de ~108 nm como evidenciado pela XRD. As CuONPs apresentaram alta atividade antioxidante quando comparadas com o padrão hidroxitolueno butilado (BHT) para doses a partir de 75 µg/mL. Finalmente, as CuONPs mostraram atuação efetiva como agente antimicrobiano para *C. albicans*, afetando a acidificação do meio via lixiviação de íons H<sup>+</sup> e inibindo o crescimento. Neste contexto, a síntese biogênica de CuONPs via extrato de erva mate, resultaram em nanomateriais com alta atividade antimicrobiana, com potencial para aplicação biológica.

Palavra-chave: Síntese verde; Nanoestruturas; Óxido de cobre; *Ilex paraguariensis*; Bioatividade.

Apoio: Capes; CNPq; Fundect; Fapesp.

Agradecimentos: Capes; CNPq; Fundect; Fapesp

# LIPOSSOMAS CONTENDO CURCUMINA (*CURCUMA LONGA L*) EM FORMULAÇÕES DERMOCOSMÉTICAS

Carlos Alberto Arcelly Santos Bezerra\*<sup>1</sup>; Palloma Farias da Silva<sup>1</sup>; Elisângela Afonso de Moura Kretzschmar<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba.

\*c.alberto7@gmail.com

A curcumina, um polifenol extraído da *Curcuma longa L*, é um bioativo vastamente estudado devido a suas atividades biológicas. Dentre a gama de efeitos encontrados na literatura destacam-se suas atividades na pele para a prevenção e tratamento do envelhecimento da pele e distúrbios como psoríase, acne, inflamações da pele e câncer de pele. Apesar de suas atividades biológicas, algumas características como baixa biodisponibilidade, instabilidade e hidrofobicidade limitam sua utilização, principalmente em formulações tópicas. Sistemas de liberação controlada de fármacos apresentam-se como estratégias terapêuticas promissoras para a administração tópica de substâncias problemáticas como a curcumina. Os lipossomas, vesículas formadas por fosfolipídios, são os sistemas mais utilizados para utilização na pele, dentre suas vantagens destaca-se o transporte do fármaco através da pele, levando o fármaco até camadas mais profundas assim potencializando sua atividade. Este trabalho aborda uma revisão exploratória e integrativa da literatura visando artigos que exemplificassem e descrevessem as ações da curcumina na pele e os efeitos da sua incorporação a lipossomas em formulações dermocosméticas. Para a coleta de dados foram utilizados artigos entre os anos de 2010 e 2020 das bases SCIELO e PUBMED com palavras chave: “lipossoma e dermocosmético”; “curcumina e dermocosmético” e “lipossoma e curcumina”. A análise de dados indicou que a curcumina lipossomada permite uma maior penetração sustentada na pele e o aprimoramento de suas propriedades biológicas. Formulações associadas a nanoestruturas relataram concentrações significativas de curcumina na derme humana após sua aplicação. Ademais, a microemulsão da molécula eleva a redução da citotoxicidade induzida por UV na epiderme. A revisão da literatura sugere que a utilização tópica de curcumina pode representar um produto eficaz, bem tolerado e de baixo custo no tratamento de doenças de pele e na redução do seu envelhecimento.

Palavras-chave: Curcumina; Dermocosméticos; Lipossomas.

Apoio: CNPq; UFPB; Centro de Biotecnologia.

# NANOTOXICOLOGIA: UMA ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

Carlos Alberto da Silva Júnior<sup>1</sup>; Dosil Pereira de Jesus<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Campinas.

\*c262831@dac.unicamp.br

A nanotoxicologia (NT) estuda os efeitos toxicológicos de nanopartículas (NPs) em diferentes sistemas biológicos. Ela tem se destacado em recentes pesquisas devido à múltipla aplicação da nanociência em diversas áreas e à célere acessão da nanotecnologia. Assim, o objetivo deste trabalho foi apresentar uma revisão da literatura quanto ao conhecimento científico disponível sobre aspectos associados à toxicidade de NPs. Metodologicamente esta pesquisa bibliográfica apresenta caráter exploratório/quantitativo e foi realizada em estudos publicados entre 2005 e abril de 2020, coletados através das bases de dados Web of Science, PubMed e SciELO. A seleção documental foi feita com o auxílio de palavras-chaves, escolhendo-se as 50 obras que mais se encaixavam no objetivo da pesquisa. Em geral, infere-se que a toxicidade de NPs depende de múltiplos parâmetros, como a morfologia, o tamanho e o modo de síntese, entre outros. A maior parte dos estudos avalia que enquanto algumas NPs ingeridas ou absorvidas são completamente eliminadas, outras permanecem no corpo por um longo tempo ou são parcialmente excretadas. O fígado aparece como um dos principais órgãos de acumulação de NPs. Em alguns estudos discute-se a biocompatibilidade dos implantes e a contaminação/transferência por gerações, no entanto, tais implicações ainda não estão claras, devido às singulares características físico-químicas dessas nanoestruturas. Comumente, verifica-se toxicidade significativa em altas concentrações de AgNPs e CuNPs em ensaios *in vivo* e *in vitro*. Entretanto, não há consenso sobre o real impacto em relação à toxicidade dessas nanoestruturas para a humanidade. Sob um olhar diacrônico, concluiu-se que a NT precisa refinar o conhecimento sobre a elucidação dos efeitos toxicológicos das NPs à saúde humana, o qual ainda é escasso. Assim, é imperativo que mais estudos precisem ser feitos para embasar iminentes legislações.

Palavra-chave: Nanotoxicologia; Nanopartículas; Produção científica; Nanosseguurança;

Apoio: Capes.

Agradecimentos: Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

# DESINFECÇÃO DA ÁGUA UTILIZANDO COMPÓSITO DE DISSULFETO DE MOLIBDÊNIO DOPADO COM PRATA

Carlos Alves do Nascimento Filho<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco.

\*carlosfilho85@hotmail.com

A água contaminada é um veículo capaz de transmitir várias doenças e as diversas mortes relacionadas à mesma ainda são um problema para muitos países. A importância da desinfecção da água se verifica não apenas para o consumo humano, mas também em diversas atividades em que a água precisa ser isenta de microrganismos contaminantes como para lavar utensílios de laboratórios médicos e odontológicos, processos de produção de alimentos e medicamentos, indústrias químicas, entre vários outros setores. Nesse contexto, a desinfecção da água consiste, portanto, numa etapa de fundamental importância no processo de tratamento da mesma. O objetivo deste trabalho é a produção, caracterização e o estudo de um filtro para desinfecção eletroquímica de água de abastecimento público utilizando dissulfeto de molibdênio dopado com prata e passando uma corrente elétrica pelo mesmo para avaliação da relação  $\text{MoS}_2/\text{Ag}/\text{d.d.p.}$ . Esse biomaterial será caracterizado por microscopia eletrônica de varredura – MEV, espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier – FTIR, difração de raios-X e espectroscopia de impedância elétrica – EIS. Espera-se produzir nanopartículas de dissulfeto de molibdênio ( $\text{MoS}_2$ ) pelo método hidrotérmico usando como precursores o molibdato de sódio ( $\text{Na}_2\text{MoO}_4$ ), cisteamina ( $\text{HSCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ), L-cisteína ( $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2\text{S}$ ) e ácido 3-mercaptopropiônico ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$  - MPA). Como resultado, espera-se dopar o dissulfeto de molibdênio formadas com prata (para que o mesmo seja melhor condutor de energia elétrica e tenha um poder desinfetante maior frente aos microrganismos testados) e sintetizar um compósito que, ao receber corrente elétrica em meio aquoso, produzirá peróxido de hidrogênio. Esse compósito será utilizado na desinfecção da água de abastecimento público. Para isso, testes serão feitos para verificar o potencial bactericida do mesmo, principalmente frente às bactérias *Escherichia coli*, que são amplamente conhecidas como parâmetro de contaminação fecal em águas de abastecimento público.

Palavra-chave: Dissulfeto de molibdênio; Prata; Peróxido de hidrogênio.

Apoio: FACEPE.

Agradecimentos: FACEPE.

# NANOPARTÍCULAS POLIMÉRICAS PARA O TRATAMENTO DO HEMIPARKINSONISMO INDUZIDO EM MODELO MURINO

Villavicencio-Carvajal C.G<sup>1\*</sup>; Vergara-Aragón P<sup>2</sup>; Quiroz-Reyes C. N.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Cicata-Legaria, Instituto Nacional Politécnico, Legaria 694, Col. Irrigation. del. Miguel Hidalgo. C.P. 11500, México D.F.; <sup>2</sup>Departamento de Fisiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Nacional Autônoma do México. CDMX, México, C.P. 04510.

\*azuranano@gmail.com

A doença de Parkinson (DP) é um distúrbio neurodegenerativo complexo e altamente incapacitante, envolvendo a perda de mais de 80% dos neurônios dopaminérgicos localizados na substância nigra compacta (Snpc) nos gânglios da base, causando o sinal de como e quando se mover é transmitido incorretamente. No entanto, a DP permanece uma doença incurável e, como a dopamina (DA) não atravessa a barreira hematoencefálica (EHB), ela não pode ser usada como terapia de substituição. O principal objetivo do presente trabalho foi sintetizar e caracterizar nanorredes poliméricas de quitosana-pectina (NR) carregadas com curcumina e/ou dopamina e subadministrá-las por via intranasal para avaliar seus efeitos em um modelo murino. As NRs foram obtidas por gelificação iônica e revestimento camada por camada, encapsulando açafraão e DA, subseqüentemente foram subadministradas por via intranasal e avaliados os efeitos no comportamento motor bruto e alterações histológicas em ratos com hemiparkinsonismo induzido. Podemos concluir que os estudos apresentados são considerados resultados preliminares na fase aguda, durante os quais o tratamento administrado por via intranasal não relatou nenhum dano. Portanto, com os resultados obtidos nesta primeira etapa do estudo, é possível sugerir a segurança de cada um dos componentes da NR e também da NR já formada. Vale ressaltar que o estudo no modelo murino constitui parte importante da análise toxicológica e avaliação da eficácia dos tratamentos. No teste de torção induzida, campo aberto e olfato, foi obtida uma melhora no grupo LX + NR que recebeu tratamento intranasal em comparação ao grupo LX. A análise histológica do fígado, coração, pulmão, rim e baço obtida de ratos que receberam o tratamento Nano-red sugeriu intranasalmente a segurança do tratamento nesses tecidos. No entanto, o dano obtido na mucosa nasal, estriado e bulbo olfativo, sugere que o tratamento chegou ao cérebro ao evitar o EHB.

Palavra-chave: Mal de Parkinson; Dopamina, Curcumina; Nanopartículas poliméricas.

Apoio: CONACYT.

Agradecimentos: Faculdade de Medicina, Universidade Nacional Autônoma do México

## PRODUÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE PEJU/PPG PARA ENCAPSULAÇÃO DE DICLOFENACO DE SÓDIO

Cassio Nazareno Silva da Silva<sup>1\*</sup>; Maria Carolina Bezerra Di-Medeiros<sup>2</sup>; Luciano Moraes Lião<sup>1</sup>; Katia Flávia Fernandes<sup>1</sup>; Karla de Aleluia Batista<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás; <sup>2</sup>Universidade Federal de São Carlos; <sup>3</sup>Instituto Federal de Goiás- Goiânia Oeste.

\*cassio1994@hotmail.com

A administração de fármacos na forma convencional apresenta alguns problemas como baixa biodistribuição e distribuição inespecífica no corpo, além de apresentar efeitos adversos, tornando a sua nanoestruturação uma alternativa promissora, podendo protegê-lo da rápida degradação e depuração, além de aumentar a concentração do fármaco na biofase. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi produzir e caracterizar nanopartículas à base de polissacarídeo de goma de cajueiro (PEJU) e polipropileno-glicol (PPG) para a encapsulação de diclofenaco de sódio. As nanopartículas poliméricas (NPPs) foram otimizadas utilizando-se planejamento composto central (CCRD) <sup>23</sup>, sendo preditos como valores ótimos 10 mg de PEJU, 10 µL de PPG, homogeneização a 22.000 rpm por 15 min. Nessas condições, as partículas apresentaram diâmetro de 275 nm, Pdl de 0,342 e potencial Zeta -5,98 mV, com eficiência de aprisionamento de 95,6%. A análise por espectroscopia na região do infravermelho evidenciou que a superfície da nanopartícula possui uma predominância de moléculas de PEJU, e que o fármaco se encontra encapsulado e não adsorvido. A encapsulação do diclofenaco foi confirmada pelas análises de difração de raio-x que evidenciaram ausência de picos específicos da droga nas NPPs. Além disso, a análise termogravimétrica evidenciou que a encapsulação aumentou a estabilidade térmica do diclofenaco. Os estudos de liberação *in vitro* demonstraram que o diclofenaco apresentou um perfil de liberação lenta e gradual, sendo observado uma liberação máxima de 41% após 50 horas de ensaio. O mecanismo de liberação que melhor explicou o perfil de liberação do diclofenaco de sódio das NPPs foi o transporte anômalo, sendo a liberação da droga determinada tanto pelo intumescimento das nanopartículas quanto pela difusão da droga pela matriz. Desse modo, os resultados encontrados evidenciaram que NPPs de PEJU-PPG são promissoras para o desenvolvimento de sistemas de liberação controlada de medicamentos anti-inflamatórios.

Palavra-chave: Fármaco; Encapsulação; Otimização; CCRD; Liberação.

Apoio: CAPES; FAPEG.

Agradecimentos: UFG; LabMic; CAM-UFG.

## ALTERAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE *RICINUS COMMUNIS* L. (EUPHORBIACEAE) INDUZIDOS POR NANOPARTÍCULAS DE CeO<sub>2</sub>

Cesar A. L. Ribeiro<sup>1</sup>; Montcharles S. Pontes<sup>\*2</sup>; Mayara C. N. Abel<sup>2</sup>; Jaqueline S. Santos<sup>2</sup>; Daniela E. Graciano<sup>3</sup>; Michele A. S. Nobrega<sup>2</sup>; Debora R. Antunes<sup>4</sup>; Anderson R. L. Caires<sup>5,6</sup>; Renato Grillo<sup>4</sup>; Etenaldo F. Santiago<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Universidade Federal Fluminense (UFF), Santo Antônio de Pádua, RJ; <sup>2</sup> Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Dourados, MS; <sup>3</sup> Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, MS; <sup>4</sup> Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Ilha Solteira, SP; <sup>5</sup> Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, MS; <sup>6</sup> University of Essex, Colchester, Essex, UK.

\*montcharles@protonmail.com

Nas últimas décadas, o desenvolvimento e aplicação de nanomateriais (NMs) está se intensificando fortemente, com várias possibilidades para áreas agrícolas e ambientais. No entanto, uma possível utilização extensiva de nanopartículas (NPs) de óxidos metálicos no setor agrícola tem criado uma séria preocupação atual, destacando as NPs de óxido de cério (CeO<sub>2</sub> NPs) devido às suas propriedades biológicas. Neste contexto, torna-se necessário conhecer as respostas de desenvolvimento de plantas expostas a estes contaminantes. Diante do exposto, o presente trabalho objetivou avaliar os efeitos no crescimento de plantas jovens de mamona (*Ricinus communis* L. Euphorbiaceae), submetidas a altas doses de CeO<sub>2</sub> NPs. O experimento foi desenvolvido em viveiro de mudas. As sementes de *R. communis* foram expostas durante um período de 48 h em suspensões de CeO<sub>2</sub> NPs com diâmetro de ~130 nm estabilizadas com ácido cítrico, nas seguintes concentrações: 0 (controle), 500, 1000, 2500, 5000 mg.L<sup>-1</sup>, posteriormente semeadas em vasos contendo substrato agrícola, com 4 repetições de 50 sementes. Após 45 dias da emergência das plântulas, foram efetuadas as medidas dos parâmetros de crescimento e biomassa. As médias foram submetidas à análise de variância pelo teste de Tukey (p<0,05). Foram observados no comprimento da parte aérea e radicular, um declínio significativo (p<0,05) em todos os tratamentos com CeO<sub>2</sub> NPs. O diâmetro do coleto, apresentou declínio significativo (p<0,05) apenas as duas maiores doses. Para a biomassa seca, observou-se tanto para parte aérea quanto para as raízes um declínio significativo (p<0,001) dos valores. Analisando o conjunto dos dados, torna-se evidente que as CeO<sub>2</sub> NPs afetaram negativamente os parâmetros de crescimento e biomassa avaliados, na exposição pré-emergência das plantas. Assim, conclui-se que as CeO<sub>2</sub> NPs podem afetar o desenvolvimento vegetal, sugerindo danos de produtividade e rendimento em altas doses.

Palavra-chave: Nanopartículas de óxido de cério; Nanotoxicidade; Mamona; Biomassa; Nanopesticida

Apoio: Capes; CNPq; FUNDECT; FAPESP; UEMS; UFF.



# MATERIAL ENERGÉTICO BASEADO EM NANOCOMPÓSITO BIOPOLIMÉRICO

Cintia Patricia Santos da Paixão\*<sup>1</sup>; Fernando Gomes Souza Jr<sup>1,2</sup>; Antônio Santos Lima<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, Centro de Tecnologia- Cidade Universitária, Av. Horácio Macedo, 2030, bloco J. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil; <sup>2</sup>Programa de Engenharia de Nanotecnologia/COPPE, Centro de Tecnologia- Cidade Universitária, Av. Horácio Macedo, 2030, bloco I. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil; <sup>3</sup>Instituto Militar de Engenharia, Secao de Quimica. Praça General Tibúrcio, 80. Urca, Rio de Janeiro- Brasil

\*cintia.patricia.santos@gmail.com

O presente estudo visa desenvolver um material energético que apresenta uma matriz composta por uma mistura polimérica. Essa mistura polimérica é formada por um polissacarídeo, goma xantana e um polímero condutor, polianilina (PAni). Sua produção é realizada em duas etapas. A primeira compreende a síntese da matriz polimérica, a segunda a incorporação e homogeneização do oxidante e aditivos. A síntese da PAni seguiu a rota de polimerização *in situ*, com a goma xantana dispersa na solução. Este procedimento buscou obter uma mistura mais íntima entre as fases, garantindo a formação de nanopartículas de PAni entre as cadeias do biopolímero. O meio reacional foi mantido sob atmosfera e temperatura ambiente, agitação constante com auxílio de um agitador mecânico à 700 rpm, durante 2 h. O material obtido foi estudado por espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier, análise termogravimétrica e calorimetria exploratória diferencial. A segunda etapa compreendeu a incorporação e homogeneização das diferentes formulações variando a concentração em massa do oxidante no intuito de investigar a influência da quantidade de oxidante no poder calorífico dos compostos formados. As formulações foram produzidas em triplicatas, submetidas à homogeneização cisalhante por 5 min, posteriormente acondicionadas em um molde cilíndrico, no qual fora submetido a prensagem com o auxílio de um pistão de porcelana sob força manual, durante 10 s para garantir a compactação do material energético. Cada corpo de prova apresentava massa total de 1 grama. Realizou-se testes de queima dos compostos com 70%, 80% e 90% de oxidante. A média dos resultados obtidos foram respectivamente 581°C ±2, 820°C ±7 e 751°C ±15. O próximo estágio será a caracterização desse material energético por meio de análises térmicas e químicas buscando a avaliação do calor de combustão e explosão, a estabilidade química e identificação dos compostos gerados pela sua decomposição térmica.

Palavra-chave: Material energético; Nanocompósito; Matriz polimérica.

Apoio: CNPq

Agradecimentos: Agradeço ao CNPq pelo apoio financeiro para a realização da pesquisa. A todos os professores do Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano (IMA) que têm contribuído com o meu crescimento profissional e pessoal. A meu orientador, Fernando Gomes, por me conduzir nessa jornada com paciência e dedicação. A meu parceiro de laboratório, Vinícius Bolzan, por toda ajuda no laboratório, por todo cuidado e organização, além de sua amizade. A meu IC, Lucas Massa, por todo apoio no laboratório, por suas ideias sempre bem-vindas. A todos os meus companheiros de LaBioS, em especial Fabíola, Maria Júlia e Thuanny, por toda ajuda e amizade.

## EFEITO AMBIENTAL DE NANOPARTÍCULA DE PRATA MICOGÊNICA

Cláudia de Lima Ramos Aquaroli\*<sup>1</sup>; Vithória C. T. Santos<sup>1</sup>; Edison Barbieri<sup>2</sup>; Cristiane Angélica Ottoni<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; <sup>2</sup>Instituto de Pesca.

\*claudia.aquaroli@gmail.com

Nanotecnologia verde é uma abordagem empregada para o desenvolvimento de tecnologias limpas que contrasta com métodos de obtenção de nanomateriais produzidos por vias sintéticas (químicas e físicas) e que são amplamente utilizados por diversos segmentos industriais (SI). As nanopartículas de prata (AgNP) são reconhecidamente umas das mais distribuídas nos SI devido à sua reconhecida ação antimicrobiana. Contudo, pouco se sabe a respeito de sua interação com o ecossistema, tornando-se imprescindível identificar suas ações adversas no meio ambiente. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo estudar os efeitos da AgNP oriunda do fungo marinho *Penicillium citrinum* em três diferentes níveis tróficos provenientes do ecossistema dulcícola. A microalga *Chlorella vulgaris*, o crustáceo *Palaemon pandaliformis* e o peixe *Danio rerio* foram expostos ao nanomaterial nas concentrações de 10-100 µM, 10-1000 µg/L e 25-2000 µg/L, respectivamente. Testes de toxicidade aguda, densidade e viabilidade celular (DC, VC), foram realizados para *C. vulgaris* e estudos de metabolismo de rotina para *P. pandaliformis* e *D. rerio*. A análise da DC e VC ocorreu diariamente, com o auxílio de um espectrofotômetro (450 nm), por um período de 96 h. A avaliação do metabolismo de rotina de *P. pandaliformis* e *D. rerio* seguiu os métodos de Winkler (oxigênio) e Nessler (amônia). Os resultados obtidos com três organismos estabeleceu uma relação direta da influência da concentração da AgNP na DC, VC e metabolismo de rotina. Na maior concentração, AgNP (100 µM) a DC foi comprometida em 20% e VC 37% após 96 h de exposição. O consumo de oxigênio e a excreção de amônia revelaram alterações no metabolismo de rotina de *P. pandaliformis* e *D. rerio* após 24 h de exposição, as concentrações limites de exposição foram de 1000 µg/L e 2000 µg/L, respectivamente. Estudos complementares são necessários, utilizando AgNP sintéticas para a comparação de resultados e potencial utilização do nanomaterial em escala industrial.

Palavras-chave: Nanopartículas de prata biológica; Toxicidade Aguda; *Chlorella vulgaris*; *Palaemon pandaliformis*; *Danio rerio*.

Apoio: CNPq.

# NANOTECNOLOGIA COMO ESTRATÉGIA PARA TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA DE PLANTAS: UMA REVISÃO

Cleiton Barroso Bittencourt<sup>1\*</sup>; Ítalo de Oliveira Braga<sup>1</sup>; Maria Inês Marques Veras<sup>2</sup>; Zelenyánszki Helga<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras (UFLA); <sup>2</sup>Instituto Educacional Maria Madalena (IEMMa); <sup>3</sup>Eötvös Loránd University (ELTE).

\*cleiton\_court@hotmail.com

A transformação genética é amplamente utilizada em programas de melhoramento genético vegetal para a obtenção de alternativas genotípicas que não são encontradas facilmente na natureza. A nanotecnologia pode superar vários desafios enfrentados pelos métodos convencionais, pois os nanomateriais oferecem uma plataforma ideal para a entrega de biomoléculas. Desta forma, objetivou-se realizar uma revisão bibliográfica sobre a utilização da nanotecnologia na transformação genética vegetal. A pesquisa foi realizada em maio de 2020 reunindo informações contidas em artigos indexados nas bases de dados da *Web of Science*, *Scopus* e Periódico Capes até o presente momento. Utilizou-se os seguintes termos para busca: “*nanotechnology AND plant transformation*”. Os estudos mostraram que os métodos de transformação genética convencionais são bastante desafiadores por conta da dificuldade do transporte de DNA através da parede celular, tamanho do material a ser inserido, dano ao DNA e custo alto. Recentemente, a aplicação de nanomateriais tem superado essas limitações, apresentando-se como uma alternativa de fácil reprodução e aplicabilidade, alcançando integração estável e expressão rápida do transgene. Em plantas modelos, como *Arabidopsis thaliana* e *Nicotiana tabacum*, e não modelos, como *Cucumis sativus* e *Solanum tuberosum*, os resultados de transformação foram promissores. Os nanocarreadores utilizados incluíram nanopartículas de cério, fosfato de cálcio, ouro, quitosana e sílica mesoporosa, e cada um forneceu uma plataforma com propriedades específicas para a transformação genética. Aplicada a culturas comerciais essas técnicas têm grande potencial para a obtenção de cultivares tolerante a pragas, patógenos e estresses abióticos. Concluímos que recentemente foram desenvolvidos e aprimorados diversos métodos de transformação genética com o uso de nanomateriais e seus resultados apontam que a nanotecnologia tem se mostrado um fator chave na eficácia da engenharia genética de plantas.

Palavra-chave: Biotecnologia; Engenharia genética; nanomateriais; transgênico.

Apoio: Capes.

# NANO MELALEUCA: ÓLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA NANOENCAPSULADO NO CONTROLE E TRATAMENTO DA MALASSEZIOSE CANINA

Cynthia Camila Ziech<sup>1</sup>; Maria Beatriz da Rocha Veleirinho<sup>1</sup>; Letícia Mazzarino<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>NanoScoping Soluções em Nanotecnologia - Florianópolis, SC.

\*cynthia.ziech@hotmail.com

Malasseziose canina é uma dermatite infecciosa causada pela proliferação excessiva do fungo *Malassezia pachydermatis*, sendo caracterizada por lesões cutâneas com eritema e descamação. O tratamento da malasseziose consiste no uso prolongado de antifúngicos tópicos e/ou sistêmicos. O óleo essencial de melaleuca (*Melaleuca alternifolia*) é um ativo natural de amplo espectro de ação antimicrobiana, atuando contra bactérias, vírus e fungos. Nano Melaleuca possui óleo essencial de melaleuca encapsulado em nanopartículas lipídicas, o que aumenta a estabilidade do ativo, diminuindo a volatilização e prolongando o efeito desejado, além de melhorar a penetração na pele do animal. Este trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antifúngica do produto Nano Melaleuca visando ao tratamento da malasseziose canina. As nanopartículas foram caracterizadas quanto ao índice de polidispersividade, tamanho de partícula médio e eficiência de encapsulação. A atividade antifúngica *in vitro* contra cepas de *Malassezia sp.* coletadas de cães foi avaliada conforme normativa da ANVISA, utilizando concentrações de 0,1 a 1,0 % (p/v) de Nano Melaleuca. Um estudo de caso foi realizado por médico veterinário em cão com malasseziose crônica em estado avançado, pela aplicação semanal de spray contendo Nano Melaleuca 3% (p/v), durante 6 semanas. Nano Melaleuca apresenta população monodispersa de partículas (Pdl < 0,300) com tamanho de partícula médio de 150 nm e eficiência de encapsulação superior a 98%. O efeito antifúngico *in vitro* foi observado em concentrações a partir de 0,5% de Nano Melaleuca, concentrações acima de 0,8% inibiram totalmente o crescimento fúngico. O estudo de caso em cão com malasseziose crônica resultou na melhora significativa dos sintomas cutâneos, promovendo a redução do odor característico e a melhora do estado físico e comportamental do animal. Nano Melaleuca demonstrou grande potencial antifúngico, sendo uma alternativa ao tratamento tópico da malasseziose canina.

Palavra-chave: Nanotecnologia; Tea Tree; *Malassezia pachydermatis*; Antifúngico; Tecnologia Verde.

Apoio: FINEP

## DETECÇÃO COLORIMÉTRICA DA GLICOPROTEÍNA gp43 POR NANOBASTÕES DE OURO PODE FACILITAR DIAGNÓSTICO DA PARACOCCIDIOIDOMICOSE

Cyntia Silva Ferreira\*<sup>1</sup>; Mariella Aparecida Diniz Soares<sup>1</sup>; Túlio César Rodrigues Leite<sup>1</sup>; Júlia de Matos Fonseca<sup>1</sup>; Bruna de Paula Dias<sup>1</sup>; Erica Milena de Castro Ribeiro<sup>1</sup>; Eiko Nakagawa Itano<sup>2</sup>; Breno de Mello Silva<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Ouro Preto; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina.

\*csf.ferreira@gmail.com

Nanobastões de ouro (GNRs) podem ser empregados em testes diagnósticos de diferentes maneiras, sobretudo por meio de dois ensaios clássicos: avaliação espectroscópica de deslocamentos do pico longitudinal da ressonância plasmônica de superfície localizada (LSPR) e visualização a olho nu dos fenômenos de agregação, que alteram a cor da solução. Ambos indicam a detecção de biomoléculas, mas o ensaio colorimétrico tem atraído maior atenção por não demandar instrumentação sofisticada, além de seu baixo custo, simplicidade e praticidade. Nesse sentido, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um protótipo de biossensor colorimétrico de GNRs funcionalizados com anticorpos anti-gp43 para atender às demandas de um diagnóstico rápido e simples da paracoccidiodomicose (PCM), uma micose granulomatosa sistêmica endêmica na América Latina. A síntese dos GNRs foi realizada pelo método baseado em sementes, utilizando dois reagentes redutores diferentes (ácido ascórbico e hidroquinona) e o monitoramento feito por espectrofotometria na região UV-visível. Em seguida, os GNRs foram funcionalizados com o ligante polietilenoimina (PEI) e com o Ac-anti-gp43 em uma reação mediada por diimida. Os resultados demonstraram uma alteração colorimétrica da solução de rosa para arroxeadada a olho nu, em menos de 1 minuto, em GNRs reduzidos com ácido ascórbico, nas concentrações de 14, 7, 3,5, 1,5 e 0,7 µg/mL de gp43 (razão 1:1 de AC:PEI - anticorpo para agente ligante), e de 50, 24, 10, 5 e 2,4 µg/mL nos GNRs reduzidos com hidroquinona (razão 7,4:1 - dentro de 30 minutos). Em testes com a proteína BSA como controle negativo, o nanossensor não apresentou alteração colorimétrica quando incubado nas mesmas concentrações. Os resultados também foram confirmados por LSPR, indicando que o nanossensor mostrou eficácia na detecção da proteína gp43 nestas condições e que tem potencial para ser utilizado na elaboração de um método promissor de diagnóstico direto da PCM em amostras de soro.

Palavra-chave: Nanobastões de ouro; Nanossensor plasmônico; Nanossensor colorimétrico.

Apoio: CNPq; Capes; FAPEMIG.

## LIPOSSOMAS SÍTIO-ESPECÍFICOS PARA O TRATAMENTO DE MACRÓFAGOS INFECTADOS COM *Mycobacterium tuberculosis*

Daniel Charles dos Santos Macedo<sup>1\*</sup>; Taciana Lima Salviano<sup>1</sup>; Rafaela de Siqueira Ferraz-Carvalho<sup>1</sup>; Mariane Cajubá de Britto Lira Nogueira<sup>1</sup>; Alexandre José da Silva Góes<sup>2</sup>; Nereide Stela Santos Magalhães<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratório de Imunopatologia Keizo-Asami, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil;  
<sup>2</sup>Departamento de Antibióticos, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

danielfarmacიაufpe@gmail.com\*

A tuberculose atinge milhões de pessoas mesmo havendo terapia eficaz. A falha no tratamento é consequência do longo período de tratamento, toxicidade dos fármacos e da resistência bacteriana. Alternativas para superar estas limitações englobam, por exemplo, a busca por novos fármacos e o desenvolvimento de nanossistemas sítio-específicos. Na literatura é relatado que o derivado liquênico ácido úsnico (AU) possui atividade anti-Tb, mas sua toxicidade impede a administração em sua forma livre. Assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a atividade do AU encapsulado em lipossomas sítio-específicos em macrófagos J774 infectados com Mtb. A formulação lipossomal sítio-específica, ou seja, com fucana na superfície e contendo AU encapsulado foi preparada pelo método de hidratação do filme lipídico e caracterizada a partir do tamanho médio das vesículas, índice de polidispersão (Pdl), potencial Zeta ( $\zeta$ ) e eficiência de encapsulação (EE%). A ação antimicobacteriana foi avaliada utilizando macrófagos infectados com o Mtb (H37Ra). As células foram tratadas com AU livre, AU encapsulado (3,42  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) e rifampicina (4  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) e etambutol (16  $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) como fármacos padrão. Após o tratamento, as bactérias foram extraídas, plaqueadas, e, após crescimento das UFC, estas foram contadas e o resultado expresso de acordo com o número de Unidades Formadoras de Colônia UFC: (0 a 5); (6 a 10); (11 a 15); (16 a 20) e (> 20). Os lipossomas sítio-específicos com AU (EE% = 97%) apresentaram tamanho de  $1441,6 \pm 341,41$  nm, Pdl < 1, e atividade antimicobacteriana similar à RMP (0 a 5 UFC) e superior àquela do EMB (16 a 20 UFC), mesmo em concentração 4,7 vezes menor. A formulação lipossomal sítio-específica contendo ácido úsnico se mostrou eficiente frente aos macrófagos infectados, podendo ser usada para explorar o potencial anti-Tb do AU.

Palavra-chave: Tuberculose; Lipossomas; Polissacarídeos; Ácido úsnico; Fucana.

Apoio: CNPq; Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia de PE (FACEPE); Capes.

# ASSOCIAÇÃO DE NANOMATRIZES DE PVA COM NANOEMULSÕES CONTENDO CHALCONA PARA TRATAMENTO TÓPICO DE LEISHMANIOSE CUTÂNEA

Daniela Coelho<sup>\*1</sup>; Beatriz Veleirinho<sup>2</sup>; Letícia Mazzarino<sup>2</sup>; Thaís Alberti<sup>1</sup>; Elizandra Buzanello<sup>1</sup>; Regina Oliveira<sup>1</sup>; Rosendo Yunes<sup>3</sup>; Milene Moraes<sup>1</sup>; Mário Steindel<sup>1</sup>; Marcelo Maraschin<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Nanoscopying: Soluções em nanotecnologia Ltda; <sup>3</sup>Universidade do Vale do Itajaí.

\*daniela.sousacoelho@gmail.com

As leishmanioses são antroponozoonoses endêmicas. Os tratamentos convencionais são administrados sistemicamente necessitando à hospitalização do paciente para monitoramento clínico dos efeitos colaterais. Chalconas têm sido amplamente estudadas quanto seu potencial leishmanicida. Porém, a baixa solubilidade destes compostos dificulta sua manipulação. Nesse contexto, este estudo objetivou desenvolver nanoemulsões contendo *trans*-chalcona para posterior associação à nanomatriz de álcool polivinílico (PVA) visando o tratamento tópico das lesões cutâneas de leishmaniose. As nanoemulsões foram desenvolvidas pelo método de emulsificação espontânea e apresentaram características físico-químicas de tamanho (<200nm), índice de polidispersão (Pdl < 0,3) e potencial Zeta (< -30 mV) adequados para este tipo de dispersão coloidal. A eficiência de encapsulação e teor do ativo foram próximas a 100%. Para o desenvolvimento das nanomatrizes foi adicionado o PVA na dispersão de nanoemulsão (15% m/v) e submetida ao processamento por *electrospinning* operando com um fluxo de 0,008 mL/min, voltagem de 20 kV e uma distância de 14 cm entre a seringa e o coletor estático. A permeação cutânea, do ativo, foi avaliada em modelo bicompartimental de células do tipo Franz, utilizando pele de orelha suína como membrana. Os resultados mostraram que as nanoemulsões promoveram maior penetração da *trans*-chalcona até a derme, local onde o parasita é encontrado na infecção. Enquanto que na matriz de PVA associada às nanoemulsões, o composto de interesse ficou retido em maior quantidade no estrato córneo. A atividade leishmanicida foi avaliada *in vitro* contra a forma amastigota de *L. amazonensis*. Observou-se que a forma nanoencapsulada foi mais efetiva na inibição do parasita com concentração inibitória de 50% (IC<sub>50</sub>) de  $9,09 \pm 1,24 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$  enquanto que a forma livre a IC<sub>50</sub> foi de  $24,42 \pm 6,76 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ . Estes resultados sugerem o potencial uso das nanoemulsões contendo chalcona para o tratamento de leishmaniose cutânea.

Palavras-chave: Nanoemulsões; Nanofibras; Electrospinning; Leishmaniose cutânea; *L. amazonensis*

Apoio: CNPq/ 445401/2014-1; Capes/455 439/2016-1

Agradecimentos: Laboratório de Morfogênese e Bioquímica Vegetal (LMBV/UFSC); Laboratório de microscopia eletrônica (LCME/UFSC) e Laboratório de Protozoologia (UFSC)

# AValiação DO EUDRAGIT COMO UM POLÍMERO SEGURO PARA *Caenorhabditis elegans*

Danielle A. Agarrayua\*<sup>1</sup>; Felipe Carvalho<sup>1</sup>; Paula Trevisan<sup>1</sup>; Sandra Haas<sup>1</sup>; Daiana Ávila<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa Campus Uruguaiana

\*ddani34@hotmail.com

Sistemas de liberação de fármacos têm sido alvos de intensas pesquisas nos últimos anos e os materiais poliméricos permitem a absorção e liberação da substância ativa de maneira controlada, evitando concentrações elevadas. Apesar dos benefícios, a segurança dos sistemas nanoparticulados é um aspecto a ser compreendido. A nanotoxicologia busca avaliar os efeitos de nanomateriais em organismos vivos e o *Caenorhabditis elegans* é um modelo alternativo muito útil para avaliar a toxicidade de drogas. O objetivo desse estudo é avaliar as características toxicológicas de diferentes sistemas nanoparticulados de polietilenoglicol 6000 (PEG), quitosana 0,05 % (CH), eudragit RS100 (EU) e polissorbatato 80 (P80) (Tween 80) em *C. elegans*. Os vermes obtidos por um processo de sincronização foram tratados nas concentrações de 0,015 mg/mL, 0,225 mg/mL e 0,45 mg/mL de nanopartículas com os diferentes polímeros, por 30 minutos, em meio líquido (exposição aguda). Logo após, seguido de três lavagens com salina a 5%, foram transferidos para placas de Petri contendo NGM e *E. coli* OP50 por 48 h. Os vermes foram analisados quanto a sobrevivência, tamanho da ninhada e determinação do tamanho dos animais. Os dados foram expressos como média  $\pm$  erro padrão, e analisados estatisticamente através de ANOVA de uma via e post-hoc de Tukey. Pode-se observar que as nanopartículas encapsuladas com EU não causaram alteração significativa na taxa de sobrevivência, no tamanho de ninhada e no tamanho dos vermes, em relação ao controle. Por outro lado, após exposição às nanopartículas com CH, PEG e P80 diminuíram a sobrevivência, reduziram o tamanho de ninhada e alteraram significativamente o tamanho dos vermes. Este trabalho demonstra as diferenças toxicológicas entre os sistemas nanoparticulados desenvolvidos em *C. elegans* e um potencial para as nanopartículas encapsuladas com EU na aplicação de novas formulações para futuros sistemas destinadas à vetorização e direcionamento de fármacos.

Palavras-chave: Polímeros; Nanotoxicidade; *C. elegans*; Nanopartículas.

Apoio: PPGBioquímica

Agradecimentos: Universidade Federal do Pampa; GBToxCe- Grupo de Pesquisa em Bioquímica e Toxicologia em *Caenorhabditis elegans*.



# ANÁLISE DA CAPACIDADE DE ADSORÇÃO DA *M. OLEIFERA* LAM. FRENTE A METAIS PESADOS UTILIZANDO A TÉCNICA DO DOCKING MOLECULAR

Danilo Lima Dantas<sup>\*1</sup>; Rafael de Lima Medeiros<sup>2</sup>; Ana Regina Nascimento Campos<sup>3</sup>; Nilton Ferreira Frazão<sup>3</sup>; Juliano Carlo Rufino de Freitas<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas; <sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande.

danilold.15@gmail.com\*

A contaminação por metais pesados é um sério problema ambiental, uma vez que eles são altamente contaminantes, bioacumulativos e de difícil eliminação. Métodos tradicionais para descontaminação como uso adsorventes químicos como o sulfato de alumínio e cloreto férrico, além de apresentarem um elevado custo, podem ser potencialmente nocivos ao meio ambiente e ao ser humano. Devido a isso, pesquisas envolvendo métodos sustentáveis de descontaminação, denominada biorremediação, vem sendo cada vez mais incentivados. Partindo disso, o presente trabalho tem como objetivo de analisar a eficácia da *Moringa oleifera* Lam. (*M. oleifera* Lam) frente a sulfetos de metais pesados encontrados usualmente em resíduos industriais utilizando a técnica do *docking* molecular. O complexo *moringa@sulfetos* foi obtido a partir de análise computacional a partir da molécula de *M. oleifera* Lam. registrada no Protein Data Bank, no qual foi analisado frente a três sulfetos de metais pesados: o sulfeto de zinco, sulfeto de alumínio, sulfeto de ferro, fazendo um estudo acerca da capacidade de adsorção da *M. oleifera* Lam. frente a esses metais. Fazendo interpretação dos dados observados no *docking* molecular pode ser visto uma interação favorável da *M. oleifera* Lam. frente aos três sulfetos, com valores de -4,43 kcal/mol, -4,71 kcal/mol, -6,15 kcal/mol para os sulfetos de alumínio, ferro e zinco respectivamente, podendo ser explicada pela alta massa molecular da referida molécula da planta que confere uma efetiva ação adsorvente. Diante do constatado pode ser destacado que a *M. oleifera* Lam. apresenta-se como uma planta que apresenta uma grande potencialidade de ação na adsorção de metais pesados e que devido à sua grande adaptabilidade ao clima brasileiro e sua grande produção anual, é uma alternativa sustentável que pode ser adotada nos processos de biorremediação.

Palavra-chave: Sustentabilidade; biorremediação; *Moringa oleifera* Lam.

Apoio: Capes

Agradecimentos: Os autores agradecem a CAPES pelas bolsas concedidas aos alunos Danilo Lima Dantas e Rafael de Lima Medeiros.

# NANOENCAPSULAMENTO DE ÓLEOS ESSENCIAIS: UMA REVISÃO DA LITERATURA

Débora Lopes Silva de Souza<sup>1\*</sup>; Francisca Tayná da Silva Gomes<sup>1</sup>; Ruth Mireles Rodrigues de Moura<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

deboraalopes@outlook.com \*

Óleos essenciais (OE) são líquidos e possuem forte cheiro e são produzidos por vegetais aromáticos, objetivando a defesa da planta contra ataques de bactérias, fungos, vírus e insetos. O método de extração mais comum é a destilação a vapor. Os OEs apresentam muitas propriedades biológicas e farmacológicas, como: antibacteriana, antifúngica, anti-inflamatória, antioxidante, inseticida e etc. Alguns estudos elucidam a nanoencapsulação de OE, como sendo algo benéfico para diversos segmentos, como agricultura, farmácia, medicina, indústrias alimentícias e entre outros. Esta pesquisa tem por objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a técnica de nanoencapsulação de OE. A busca de artigos foi realizada utilizando as bases de pesquisa: ScienceDirect, Scielo e Google Scholar. Priorizou-se trabalhos de uso de OE e sua aplicação na técnica de nanoencapsulamento. A nanotecnologia atua na produção, processamento e aplicação de compostos com tamanho menor do que 1000 nm. É uma técnica que consiste em encapsular substâncias em miniatura e faz referência ao empacotamento de substâncias bioativas, que estão em faixa de nanoescala. É utilizada para proporcionar proteção a compostos bioativos, tais como: polifenóis, enzimas, antioxidantes, micronutrientes etc. A técnica possui a capacidade de aumentar a biodisponibilidade e possibilita a direção precisa dos compostos bioativos. Em muitos casos ocorre uma melhora da atividade antimicrobiana dos OE quando encapsulado. Diversos autores afirmam que compostos como o eugenol e carvacrol em micelas surfactantes, quando encapsulados obtêm resultados antimicrobianos aprimorados, e destacam que a atividade biológica de um OE pode ser aumentada após ser nanoencapsulado. Conclui-se que estudos objetivando a técnica de nanoencapsulação de OE se constitui em algo promissor, tendo em vista suas diversas atividades biológicas e farmacológicas.

Palavra-chave: Nanoencapsulação; Óleo Essencial; Nanotecnologia.

Apoio: Capes

## AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE NANOCARREADORES LIPÍDICOS CONTENDO ATRAZINA EM ORGANISMOS FOTOAUTOTRÓFICOS (*Lemna valdivinia*)

Débora Ribeiro Antunes\*<sup>1</sup>; Montcharles da Silva Pontes<sup>2</sup>; Mariana Monteiro de Lima Forini<sup>1</sup>; Alex Otávio Sanches<sup>1</sup>; Etenaldo Felipe Santiago<sup>2</sup>; Leonardo Fernandes Fraceto<sup>3</sup>; Renato Grillo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Departamento de Física e Química, Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS), Dourados, Mato Grosso do Sul; <sup>3</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba (ICTS), Sorocaba, SP.

\*deborantunes20@hotmail.com

Nas últimas décadas, houve um interesse crescente em nanossistemas de liberação para agroquímicos. Tais nanocarreadores são capazes de encapsular moléculas em sua estrutura e também podem promover uma liberação sustentada de ativos, além de proteger os ativos da degradação físico-química e aumentar a atividade pesticida. Entretanto, pouco se conhece sobre os efeitos destes nanopesticidas em ambientes aquáticos. Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito fitotóxico de três tipos de nanopesticidas contendo o herbicida atrazina na macrófita aquática, *Lemna valdivinia*. Assim, nanopesticidas lipídicos convencionais (CLNs) e híbridos (associados a nanopartículas magnéticas de óxido de ferro (CLNs:Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) ou nanopartículas plasmônicas de ouro (CLNs: Au), foram preparados e expostos as plantas em diferentes concentrações (0 a 100 µg/L) por 24 h. Soluções somente de ATZ nas mesmas concentrações também foram expostas as plantas. Assim, avaliou-se a concentração de superóxido dismutase (SOD), peroxidação lipídica, teor de pigmento e eficiência quântica fotoquímica do fotossistema II (FSII) dos organismos após a exposição. Os resultados sugerem um aumento do efeito fitotóxico quando expostos pelos diferentes nanopesticidas, uma vez que houve aumento na SOD e redução no teor de clorofila em relação a solução de ATZ padrão. Quanto à eficiência quântica do FSII (Fv/Fm) observa-se um comportamento dose-resposta, evidenciando-se principalmente diferenças entre os nanopesticidas lipídicos convencionais dos híbridos, sugerindo um efeito sinérgico das formulações. Este estudo, ainda que inicial, abre novas perspectivas para a compreensão da toxicidade de nanopesticidas em plantas aquáticas.

Palavras-chave: Carreadores lipídicos nanoestruturados; Herbicidas; Liberação modificada.

Apoio: FAPESP (#2019/20124-2 e #2017/21004-5); CNPq (#427498/2018-0); O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

# PRODUÇÃO DE UMA NANOEMULSÃO ANTIOXIDANTE À BASE DE ÓLEO DE BABAÇU: PROSPECÇÃO NA ÁREA DE NANOTECNOLOGIA EM ALIMENTOS

Débora Silva Santos<sup>1\*</sup> Ricardo Bentes de Azevedo<sup>1</sup> Paulo Eduardo Narcizo de Souza<sup>2</sup>, Maria Célia Pires Costa<sup>3</sup> João Paulo Figueiró Longo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de Brasília, Instituto de Biologia /UnB; <sup>2</sup>Universidade de Brasília, Instituto de Física /UnB; <sup>3</sup>Universidade Estadual do Maranhão, Departamento de Química e Biologia/UEMA.

debora.sqmc@live.com\*

Muitos compostos são isolados a partir de extratos naturais e utilizados como potenciais produtos antioxidantes em vários segmentos da indústria. Nessa perspectiva, com o intuito de colaborar na produção de nanoformulações nutricionais mais seguras e estáveis que demonstrem ação antioxidante planejamos o desenvolvimento deste estudo. Produzimos uma nanoemulsão contendo óleo de babaçu BBS (*Orbignya phalerata* Martius) utilizando-se a técnica de emulsificação espontânea com adaptações e avaliamos a atividade antioxidante da nanoemulsão de óleo de babaçu (NEBBS) e do óleo BBS livre por meio da técnica de espectroscopia de ressonância paramagnética eletrônica (EPR) que consiste em uma técnica muito sensível e seletiva para detecção de radicais livres. Utilizamos o reagente 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH•) como controle oxidante e ácido ascórbico como controle antioxidante, conforme método adaptado da literatura<sup>1</sup>. Segundo os resultados obtidos, as amostras da nanoemulsão de babaçu (NEBBS) apresentaram tamanho inferior a 100 nm e índice de polidispersividade (Pdl) inferior a 0,300. Comparamos as concentrações milimolares das amostras de ácido ascórbico, óleo de babaçu livre e da nanoemulsão NEBBS na presença do radical livre DPPH• e observamos que as concentrações de ácido ascórbico: 0,125 mM a 0,0227 mM diminuíram significativamente ( $p \leq 0,05$ ) a intensidade relativa de DPPH•. Notavelmente, esse fenômeno também foi observado para a NEBBS na concentração de 49,920 mM, que significativamente ( $p \leq 0,05$ ) apresentou uma menor intensidade de radicais livres de DPPH• em comparação com o óleo de babaçu livre na mesma concentração (49,920 mM). Esse resultado revelou que a condição do óleo nanoemulsificado foi importante para apresentar uma melhor resposta antioxidante. Portanto, a nanoformulação de babaçu pode ser promissora para aplicação na indústria de alimentos ou como fitoterápicos antioxidantes.

Palavra-chave: Nanotecnologia em alimentos; Óleo de babaçu; Antioxidante.

Apoio: Esta pesquisa foi financiada pelas agências brasileiras MCT / Capes / CNPq / FAP-DF, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação Distrito Federal de Apoio à Pesquisa (FAP) -DF), INCT-Nanobiotecnologia e Universidade de Brasília (UnB).

Agradecimentos: A Universidade de Brasília (UnB), ao Laboratório de Nanobiotecnologia da UnB; Ao Laboratório de Espectroscopia de Ressonância Paramagnética Eletrônica da UnB; A Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), ao Laboratório de Macromoléculas e Produtos Naturais da UEMA. Ao Programa de Pós-graduação em Nanociência e Nanobiotecnologia da UnB.

# NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANA CARREADORAS DE HIDROLISADO PROTEICO DE MICROALGAS: BIOESTIMULANTE PARA PLÂNTULAS DE RÚCULA

Deise Munaro\*<sup>1</sup>; Letícia da Silva Gomes<sup>1</sup>; Letícia Mazzarino<sup>2</sup>; Maria Beatriz Veleirinho<sup>2</sup>; Marcelo Maraschin<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratório de Morfogênese e Bioquímica Vegetal, Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>2</sup>Nanoscopying Soluções em Nanotecnologia

\*deisemunaro@gmail.com

Hidrolisados proteicos são conhecidos como bioestimulantes de plantas, com efeitos positivos sobre os metabolismos primário e secundário. Nanopartículas desenvolvidas com polímeros naturais como quitosana apresentam características sustentáveis dada a sua biodegradabilidade frente aos nanocarreadores metálicos. Este trabalho objetivou desenvolver nanopartículas de quitosana como carreadores de hidrolisados proteicos da microalga *Arthrospira platensis* e testar seu efeito sobre a germinação de sementes e crescimento de plântulas de rúcula. Para os ensaios germinativos, sementes foram tratadas por embebição (15 min) com hidrolisado de microalga, nanopartículas contendo o hidrolisado de microalga e nanopartículas sem hidrolisado, nas concentrações de 0,25%, 0,5% e 1%. As nanopartículas apresentaram distribuição monodispersa (Pdl 0,1) com tamanho médio de 132 nm e potencial Zeta de 26,2 mV. Ao final dos ensaios, foram avaliados o índice de velocidade de germinação (IVG), as porcentagens de germinação e de massas fresca e seca de parte aérea e o teor de clorofilas a e b e total das plântulas. Não houve diferenças estatisticamente significativas no IVG e nos valores percentuais de germinação e massa fresca dos tratamentos em relação ao controle (H<sub>2</sub>O destilada). As nanopartículas contendo hidrolisado proteico (0,25% e 0,5%) e sem hidrolisado (0,25%) induziram aumentos de massa seca de 1,8 a 2,0 vezes superiores ao controle. Os teores de clorofilas totais, a e b aumentaram significativamente (p<0,05) no tratamento com nanopartículas com hidrolisado 0,25%. Conclui-se que hidrolisados proteicos de microalgas podem ser potencializados quando aplicados em formulações nanoparticuladas de quitosana, promovendo um aumento no rendimento de massa seca e nos teores de clorofilas em plântulas de rúcula.

Palavra-chave: Nanopartículas de quitosana; bioestimulantes; hidrolisados proteicos; germinação.

Apoio: Fapesc; CNPq.

## PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE HEXACIANOFERRATO (II) DE CÉRIO (III)

Denys Ribeiro de Oliveira\*<sup>1</sup>, Devaney Ribeiro do Carmo<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Centro Politécnico - Jardim das Américas 81531-980 - Caixa Postal 19061- Curitiba- PR – Brasil. Departamento de Química;

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Avenida Brasil, 56 – Ilha Solteira – SP – Brasil. Departamento de Física e Química.

\*eusouquimico@gmail.com

Os análogos do azul da Prússia (AP) de terras raras são novos materiais com morfologias atrativas que apresentam ótimas propriedades ópticas, luminescentes, fluorescentes e eletrocatalíticas. O hexacianoferrato de cério é um análogo promissor do AP sendo aplicado com sucesso na detecção e quantificação de diferentes moléculas de interesse médico, ambiental e farmacêutico. Porém estudos sobre suas propriedades químicas, físicas, eletroquímicas e eletrocatalíticas, bem como maneiras de preparação, controle de tamanho e morfologia são extremamente escassos na literatura. O presente trabalho apresenta uma metodologia rápida e simples, utilizando de solventes atóxicos para a preparação de nanopartículas (Nps) de hexacianoferrato (II) de cério (III) (CeHCF). São encontrados inúmeros métodos para a síntese e preparação de nanopartículas metálicas, porém ainda há profunda necessidade de explorar e desenvolver metodologias alternativas, economicamente e ecologicamente viáveis. As Nps foram caracterizadas pela técnica de espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), e foram evidenciadas bandas típicas. As características morfológicas do material preparado foram investigadas por microscopia eletrônica de varredura (MEV) e as NPs demonstraram formas predominantemente esféricas, estando majoritariamente distribuídas entre 20 e 30 nm. As Nps preparadas foram utilizadas na modificação de um eletrodo de pasta de carbono. O eletrodo modificado foi aplicado à eletro-oxidação catalítica da dopamina pela técnica de voltametria cíclica (VC) e foi observada uma região linear de intensidade de corrente anódica e a concentração de dopamina com limite de detecção (LD) de 0,0317 mmol.L<sup>-1</sup>.

Palavras-chave: Nanopartículas de hexacianoferrato (II) de cério (III); Espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier; Microscopia eletrônica de varredura; Voltametria Cíclica.

Apoio: Capes; Fapesp.

Agradecimento: Capes; Fapesp.

# AVALIAÇÃO DA MUCOADESÃO E PENETRAÇÃO *IN VITRO* DE NANOEMULSÕES CATIÔNICAS PARA LIBERAÇÃO BUCAL DE CURCUMINA E MELATONINA

Edna da Silva Vieira<sup>1\*</sup>; Elenara Lemos-Senna<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina.

\*svieira.edna@gmail.com

A curcumina (CUR) e melatonina (MEL) são produtos naturais com propriedades anti-inflamatórias e oncostáticas na cavidade oral. Entretanto, a entrega bucal de fármacos é desafiadora, pois deve considerar os efeitos mecânicos e salivares que podem remover com facilidade o fármaco da mucosa. Nesse sentido, a utilização de nanoemulsões catiônicas (NEC) pode promover uma ação mucoadesiva à formulação devido a interações eletrostáticas que ocorrem com segmentos aniônicos da mucina. A proposta desse trabalho foi desenvolver uma NEC contendo CUR e MEL usando como surfactante catiônico o brometo de cetrimônio e avaliar *in vitro* sua interação com a mucina e penetração na mucosa. As NEC foram obtidas por emulsificação espontânea e sua mucoadesão foi avaliada por meio da medida da associação de diferentes concentrações de NEC com uma dispersão de mucina, sendo posteriormente analisadas por espalhamento de luz dinâmico e anemometria de laser doppler. A penetração da formulação foi verificada utilizando uma mucosa esofágica suína incubada com a NEC e posteriormente observada por microscopia confocal de fluorescência usando CUR como marcador. Foram obtidas NEC monodispersas com tamanho de 179,2 ( $\pm 14,7$ ) nm e potencial Zeta de 41,6 ( $\pm 7,6$ ) mV. Após a incubação com mucina um raio máximo de cerca de 500 nm foi observado, sugerindo forte interação entre NEC/mucina. A inversão da carga superficial positiva para negativa também foi observada, indicando a modificação da superfície das gotas pela presença de ácido siálico da mucina. As micrografias mostraram que a penetração da CUR foi maior quando incorporada na NEC. Em conclusão, a NEC demonstrou forte capacidade de interação com a mucina através de forças eletrostáticas e penetração na mucosa, o que pode ser útil para prolongar o tempo de contato da formulação com a mucosa bucal e melhorar sua biodisponibilidade, sugerindo seu potencial de aplicação como forma farmacêutica mucoadesiva para a entrega de CUR e MEL na cavidade oral.

Palavra-chave: Nanoemulsão Catiônica; Curcumina; Melatonina; Mucoadesão; Via bucal.

Apoio: CAPES.

Agradecimentos: Ao Laboratório Central de Microscopia Eletrônica (LCME) da UFSC.

## COMPATIBILIDADE *IN VITRO* DE CÉLULAS-TRONCO MESENQUIMAIS EXPOSTAS À NANOTUBOS DE CARBONO FUNCIONALIZADOS

Eduarda Rocha de Oliveira<sup>1\*</sup>; Leonara Beatriz Fayer de Almeida<sup>1</sup>; Rafaella de Souza Salomão Zanette<sup>1</sup>; Elyabe Monteiro de Matos<sup>1</sup>; Luiz Orlando Ladeira<sup>2</sup>; Humberto de Mello Brandão<sup>3</sup>; Michele Munk<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Juiz de Fora; <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>3</sup>Embrapa Gado de Leite.

eduardardoliveira@gmail.com\*

A nanotecnologia investiga o potencial uso da matéria em escala nanométrica e realiza a manipulação e produção de nanomateriais (NMs). Estes apresentam pelo menos uma de suas dimensões variando entre 1 e 100 nm, e, por isso, podem apresentar propriedades distintas de seus equivalentes em tamanho micro e macro. Os nanotubos de carbono multicamadas carboxilados (MWCNT-COOHs) são NMs com propriedades de condução térmica e eletrônica, resistência mecânica, capilaridade, peso ultraleve e grande superfície de contato. Sendo assim, são materiais relevantes para possíveis aplicações biomédicas como na fabricação de *scaffolds* para uso na bioengenharia tecidual e medicina regenerativa. Contudo, devido à alta reatividade proveniente da nanoescala e a possibilidade de toxicidade, existe a necessidade de avaliar os efeitos destes NMs quando em contato com sistemas biológicos. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a citocompatibilidade *in vitro* de MWCNT-COOHs em células-tronco mesenquimais de polpa dentária humana. As células-tronco foram expostas às concentrações 0; 0,1; 1; 10; 50; 100 µg/mL de MWCNT-COOHs por um período de 48h. Posteriormente foram avaliados a viabilidade celular por citometria de fluxo utilizando a marcação com iodeto de propídeo e, o estresse oxidativo, por teste da atividade da enzima superóxido dismutase (SOD). Os resultados foram avaliados por ANOVA, post hoc Tukey, e  $p < 0,05$ . O ensaio de Citometria de Fluxo mostrou que os MWCNT-COOHs não alteraram a viabilidade celular ( $P > 0,05$ ), assim como os resultados do ensaio da enzima SOD não indicaram estresse oxidativo ( $P > 0,05$ ) em nenhum dos tratamentos testados em comparação ao grupo controle. Desta forma, de acordo com as condições testadas, a exposição *in vitro* de MWCNT-COOHs não altera a viabilidade celular ou gera estresse oxidativo em células-tronco de polpa dentária humana.

Palavra-chave: Citotoxicidade; Nanosseguurança; Nanotecnologia; Nanotoxicidade.

Apoio: CAPES; FAPEMIG; CNPq; Rede Agronano; Rede Mineira de Pesquisa e Inovação para Bioengenharia de Nanossistemas; Embrapa Gado de Leite; PPGCBIO-UFJF.



## CONTROLE DE QUALIDADE DE VACINAS ANTIVIRAIS UTILIZANDO DLS/ELS

Nathalie Etchart\*<sup>1</sup>; Eduardo C. Araújo<sup>1</sup>; Talita Cardeal<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Anton Paar Brasil.

\*eduardo.araujo@anton-paar.com

O tamanho das partículas de vacinas tem uma influência considerável na meia-vida *in vivo*, bem como na captação por células que possuem antígenos. A carga superficial das partículas também poderá influenciar os mesmos parâmetros. Utilizou-se as técnicas DLS (*Dynamic Laser Scattering*) e ELS (*Electrophoretic Laser Scattering*) para caracterizar, respectivamente, o tamanho de partículas e o potencial Zeta de duas vacinas antivirais não-ativadas. Foram adquiridas vacinas comerciais contra a encefalite transmitida por carrapatos (*Tick-Borne Encephalitis - TBE*) e Influenza. As amostras foram armazenadas em suas condições padrões (+4°C) e, em seguida, fracionadas em 3 frações representativas para armazenamento a +4°C, +50°C e -18°C. As medições via DLS e ELS, foram realizadas a 25°C, utilizando-se o equipamento modelo Litesizer 500 (Anton Paar). Os resultados das vacinas foram comparados após o tratamento térmico à frio. Uma vacina contra a TBE exibe uma distribuição monomodal de tamanho de partícula na faixa menor do micrômetro, correspondendo ao tamanho esperado do adjuvante de sal de alumínio. Uma vacina contra Influenza baseada em células, ao contrário, mostra conter os vírus divididos (cerca de 30 nm) e agregados maiores (cerca de 250 nm). As medições do potencial Zeta indicam que as duas vacinas consistem em partículas com carga negativa e de baixo módulo. Curiosamente, interrupções simuladas do tratamento térmico (congelamento e descongelamento), induzem a mudanças significativas na distribuição do tamanho das partículas de ambas as vacinas. Ademais, tanto a distribuição do tamanho/ tamanho médio, como o potencial Zeta das partículas, são relevantes para o estudo de estabilidade e eficácia das preparações de vacinas.

Palavras-chave: TBE; Influenza; Litesizer; DLS; ELS.

Apoio: Anton Paar GmbH; Anton Paar Brasil.

# FABRICAÇÃO DE MICROPARTÍCULAS DE VATERITA PARA APLICAÇÃO EM TERAPIA FOTODINÂMICA

Eliane de Fátima Souza\*<sup>1</sup>; Jéssica A. R. Ambrósio<sup>1</sup>; Bruna C. dos Santos Pinto<sup>1</sup>; Milton Beltrame Junior<sup>1</sup>; Erika P. Gonçalves<sup>1</sup>; Andreza R. Simioni<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratório de Síntese Orgânica, Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IP&D), Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos-SP.

\*elianesouza1947@gmail.com

O carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) é um dos materiais mais abundantes do mundo. Possui várias fases cristalinas diferentes como: calcita, aragonita e vaterita, os quais são polimorfos cristalinos anidros. Em relação à preparação dessas micropartículas, o aspecto mais importante é o controle do polimorfismo, tamanho de partícula e morfologia do material. Este estudo visou desenvolver micropartículas porosas de carbonato de cálcio na fase de vaterita ( $\mu\text{-CaCO}_3$ ) para o encapsulamento da ftalocianina de cloro-alumínio (CIAIPc) como fotossensibilizador (FS) para aplicação em Terapia Fotodinâmica (TFD). As micropartículas foram fabricadas pela precipitação química a partir de soluções de carbonato de sódio e cloreto de cálcio na presença do surfactante aniônico poli (4-estirenosulfonato de sódio) (PSS) como estabilizante. Foram controlados os parâmetros na síntese das micropartículas, como supersaturação das soluções, agitação e tempo de reação, buscando as condições ideais para a obtenção das micropartículas esféricas na fase de vaterita ( $\mu\text{-CaCO}_3$ ). O progresso da reação foi acompanhado por microscopia eletrônica de varredura (MEV) para avaliar a produção de  $\mu\text{-CaCO}_3$ . Os resultados mostram que, na ausência do PSS e com agitação magnética, o  $\text{CaCO}_3$  apenas formou uma estrutura cristalina comum de cristal de calcita cúbica. Por outro lado, o PSS como estabilizante e vigorosa agitação através do agitador tipo (ultraturrax), tem um efeito no crescimento dos cristais, e a morfologia esférica do carbonato de cálcio de vaterita é formada com estabilização após 11 min de reação. Em resumo, a síntese de micropartículas de vaterita pela técnica de precipitação química utilizando o PSS como estabilizante de fase e agitação vigorosa permitiu o desenvolvimento de um novo sistema de liberação para ativos utilizados na aplicação da terapia fotodinâmica.

Palavra-chave: Carbonato de Cálcio, Ftalocianinas, Micropartículas, Vaterita.

Apoio: FAPESP

Agradecimentos: Os autores agradecem o apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP # 2018/18531-6).

## NANOPARTÍCULAS LIPÍDICAS DE ARTEMETER-DHA: CARACTERIZAÇÃO POR FRACIONAMENTO EM CAMPO DE FLUXO ASSIMÉTRICO

Elisa Gomes Lanna\*<sup>1</sup>; Maria Alice De Oliveira<sup>1</sup>; Gwenaelle Pound-Lana<sup>1</sup>; Renata Tupinambá Branquinho<sup>1</sup>; Vanessa Carla Furtado Mosqueira<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Escola de Farmácia - Universidade Federal de Ouro Preto, 35.400-000, Brasil.

\*eglanna@hotmail.com.br

O arteméter (ART) apresenta atividade citotóxica *in vitro* frente a diversas linhagens celulares e o ácido docosahexaenóico (DHA) após oxidação induz uma redução na proliferação de células tumorais de mama em determinadas concentrações. O uso do ART é limitado pois possui tempo de meia-vida plasmática curto, reduzida biodisponibilidade, além de pouca estabilidade química. Uma estratégia para contornar as limitações é o desenvolvimento de formulações de ART em sistemas nanocarreadores. Assim, o objetivo do presente trabalho é a caracterização de tamanho e forma utilizando a técnica de fracionamento em campo de fluxo assimétrico (AF4-MALS). Foram preparadas as seguintes nanoestruturas (NP): nanocápsulas (NC-ART-DHA), nanoemulsões (NE-ART-DHA), nanocarreador lipídico estruturado (NLC-ART-DHA). As amostras foram fracionadas pela técnica de técnica AF4 e as amostras foram analisadas inline pelos detectores de UV, espalhamento dinâmico da luz, e espalhamento estático da luz laser em múltiplos ângulos (MALLS). NC-ART-DHA, NE-ART-DHA, NLC-ART-DHA foram separadas baseadas no coeficiente de difusão que depende do tamanho da partícula. Os valores de raio de giração ( $R_g$ ) variaram de 45 a 60 nm para NC-ART+DHA, 45 a 65 nm para NE-ART-DHA e 65 a 285 nm para NLC-ART+DHA. As três formulações apresentaram distribuição estreita de tamanhos, com polidispersão de 1,10, 1,09 e 1,35 para NC-ART-DHA, NE-ART-DHA e NLC-ART-DHA, respectivamente. O fator de forma ( $(R_g/R_h)$ ) para NC-ART-DH foi de 0,82 e para NE-ART-DHA foi de 0,81, característico de partículas esféricas com natureza vesicular, e para NLC-ART-DHA foi de 1,86, sendo tais nanopartículas classificadas como esferas alongáveis ou deformáveis. A caracterização por AF4 com detectores DLS e MALLS identificou diferenças de dispersidade, tamanho, forma e estrutura entre NC, NE e NLC, sendo uma técnica útil na detecção de heterogeneidades em nanoestruturas.

Palavras-chave: Nanocápsula; Nanoemulsão; Carreador lipídico nanoestruturado; Fracionamento em campo de fluxo assimétrico.

Apoio: CAPES; FAPEMIG; CNPq.

Agradecimentos: Os autores agradecem a CAPES, INCT-NANOFARMA (CAPES #2014/50928-2), FAPEMIG (APQ-02576-18), CNPq (310463/2015-7) e UFOP, pelo apoio financeiro.

# AVALIAÇÃO ANTIANGIOGÊNICA E TERATOGENICA DE NANOCÁPSULAS DE NÚCLEO LIPÍDICO DE CURCUMINA COM DIFERENTES REVESTIMENTOS

Felipe Barbosa de Carvalho<sup>1\*</sup>; Marcelo Gomes de Gomes<sup>1</sup>; Ana Cláudia Funguetto Ribeiro<sup>1</sup>; Carlos Alexandre Oelke<sup>1</sup>; Sandra Elisa Haas<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pampa.

felipecarvalho784@gmail.com\*

A *Curcuma longa* (curcumina), entre suas atividades farmacológicas, apresenta um considerável efeito antiangiogênico, que relaciona-se com suas atividades antitumorais, no entanto, possui limitações, como baixa fotoestabilidade, sofrer alterações com mudanças bruscas no pH, ser bastante lipofílico e assim prejudicando sua biodisponibilidade no organismo; desta forma, a nanotecnologia surge como alternativa para contornar tais limitações, uma vez que pode funcionar como carreador de substâncias, aumentando sua estabilidade, biodisponibilidade e potencializando seus efeitos. Desta forma, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito antiangiogênico, teratogênico e a irritabilidade frente à resposta vascular de nanocápsulas de núcleo lipídico (NCs) de curcumina com diferentes revestimentos. Para tais estudos, foram utilizados modelos alternativos em ovos fecundados de *Gallus domesticus*, avaliando sua membrana corioalantóide, quanto à irritabilidade frente a resposta vascular, observada pelo método HET-CAM, a angiogênese, quantificada pelo número de bifurcações de novos vasos nesta membrana e a teratogênese, considerando o desenvolvimento embrionário e o estresse oxidativo, sendo testadas quatro tipos de NCs, além da curcumina livre, salina e as respectivas NCs sem o ativo, preparadas por deposição interfacial de polímero pré-formado e passando por caracterização em tamanho de partícula, potencial Zeta, pH e polidispersão. As NCs apresentaram características adequadas; nenhuma amostra apresentou irritabilidade frente à resposta vascular; duas destas NCs potencializaram os efeitos antiangiogênicos e com baixa ou nenhuma toxicidade nos embriões considerando tais parâmetros. O estudo possibilitou encontrar duas NCs como promissor aumento nos efeitos antitumorais da curcumina e mostrando também, que algumas destas NCs indicam ter diminuído o estresse oxidativo quando comparadas com a curcumina livre.

Palavra-chave: Nanocápsulas; Curcumina; Antiangiogênese; Teratogênese.

Apoio: FAPERGS; CAPES; CNPq, UNIPAMPA.

Agradecimento: Agradeço aos envolvidos no trabalho, em especial ao laboratório de farmacologia da UNIPAMPA e minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr. Sandra Elisa Haas.

# ESTUDO DA HIDROXILAÇÃO POR IRRADIAÇÃO ULTRAVIOLETA DA SUPERFÍCIE NANOESTRUTURADA DE TITÂNIA EM IMPLANTES ODONTOLÓGICOS

Fernanda de Paula Oliveira<sup>1\*</sup>; Tatiane Cristine Silva de Almeida<sup>1</sup>; Maximiliano Delany Martins<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear.

fernandadepaulaoliveira46@gmail.com\*

Para que um implante odontológico alcance sucesso clínico e baixos índices de complicações após o procedimento cirúrgico, ele deve se manter fixo, estável e inerte ao corpo humano. O titânio e suas ligas são biomateriais predominantes na fabricação de implantes, por serem biomateriais que apresentam propriedades mecânicas favoráveis, biocompatibilidade e intrínseca osseointegração, sendo ideais para aplicações na engenharia biomédica e odontológica. Superfícies de Ti nanoestruturadas aceleram a integração implante-osso e a deposição de matriz mineralizada, entretanto, quando a preparação desses implantes é realizada a uma atmosfera ambiente, a superfície de titânia, adsorve uma camada de hidrocarbonetos, e esse acúmulo leva à redução da adesão celular. A luz ultravioleta (UV) se apresenta como uma irradiação eficiente por alterar propriedades físico-químicas da superfície de  $TiO_2$  devido à degradação dos hidrocarbonetos adsorvidos e um consequente aumento de radicais hidroxila, melhorando a hidrofiliabilidade da superfície favorecendo adsorção, fixação e proliferação de células osteogênicas. Neste trabalho, a anodização será utilizada como método de síntese de uma camada nanoestruturada de  $TiO_2$  na forma de nanotubos verticalmente alinhados, com diâmetro na faixa de 20 e 100 nm. Estudos mostram uma relação direta entre as respostas celulares e o diâmetro do nanotubo entre 15 e 100 nm. O objetivo desse trabalho é investigar o efeito das radiações UV como mecanismo de hidroxilação e eliminação de hidrocarbonetos da superfície nanotubular de titânia, visando melhora na proliferação, diferenciação e expressão da matriz extracelular osteoblástica no processo de osseointegração. As propriedades físico-químicas das amostras serão investigadas utilizando MEV, AC, FTIR e XPS. A bioatividade das superfícies de Ti será analisada via ensaios *in vitro*: avaliação da viabilidade celular (MTT), diferenciação osteoblástica (fosfatase alcalina) e adesão celular (imunofluorescência).

Palavra-chave: Implantes odontológicos; Anodização; Nanoestruturas; Hidroxilação; Radiação ultravioleta.

Apoio: SibratecNano/FINEP e CAPES.

## DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE NANOCARREADORES LIPÍDICOS CONTENDO ANFOTERICINA B

Fernanda dos Santos Ocampo<sup>1</sup>; Leny Angélica Henrique do Nascimento<sup>1</sup>; Francisco Alexandrino Jr<sup>1</sup>; Michelle Alvares Sarcinelli<sup>1</sup>; Érika Christina Ashton Nunes Chrismann<sup>2</sup>; Katty Gyselle de Holanda e Silva<sup>2</sup>; Helvécio Vinícius Antunes Rocha<sup>1</sup>; Beatriz Ferreira de Carvalho Patrício<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Farmanguinhos/ Fiocruz; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro.

fernanda\_ocampo@live.com\*

A anfotericina B (AmB) é um dos principais fármacos utilizados no tratamento de doenças fúngicas sistêmicas e das leishmanioses. Devido à sua baixa solubilidade aquosa e absorção oral, há apenas formulações intravenosas de AmB disponíveis comercialmente. No entanto, essas apresentam efeitos adversos graves, como a nefrotoxicidade, além do alto custo. Assim, o desenvolvimento de uma formulação oral de AmB tem o potencial de sanar esses empecilhos. As nanopartículas lipídicas destacam-se por facilitarem a permeação de fármacos pelas membranas das células do trato gastrointestinal e a absorção pela via linfática. Dentre essas, destacam-se os carreadores lipídicos nanoestruturados (CLN), que são sistemas formados por uma mistura de tensoativo, lipídios sólidos (LS) e lipídios líquidos (LL), que devem ser miscíveis, garantindo, assim, o encapsulamento do fármaco. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um CLN contendo AmB para uso oral. Para isso, utilizou-se um desenho fatorial D-ótimo, no qual foram combinados 3 grupos de LS contendo 6 compostos ao todo, 2 LL e 2 tensoativos não iônicos. Foram elaboradas 16 formulações teste e como resposta do desenho experimental (variáveis dependentes) foram avaliados tamanho das partículas (TP), índice de polidispersão (Pdl) e concentração de AmB ([AmB]). Os resultados demonstram que, dentre as formulações avaliadas, a proporção Inwitor 900 (4%), Capmul MCM (1%), Tween 20 (5%) e água (90%) foi a que apresentou melhores resultados ([AmB] de 2 mg/g, 119 nm e Pdl de 0,3). Assim, conclui-se que a formulação desenvolvida apresenta elevada [AmB] e parâmetros biofarmacêuticos condizentes com o preconizado na literatura para adequada absorção oral. Contudo, testes adicionais devem ser realizados a fim de avaliar seu desempenho *in vivo*.

Palavra-chave: Anfotericina B; Uso oral; CLN.

Apoio: Fiocruz; CNPq; BNDS.

## MAGNETIZAÇÃO DA NANOSÍLICA OBTIDA DA CASCA DE ARROZ

Franciele da Silva Bruckmann\*<sup>1</sup>; Theodoro da Rosa Salles<sup>1</sup>; Leandro Rodrigues Oviedo<sup>1</sup>; William Leonardo da Silva<sup>1</sup>; Cristiano Rodrigo Bohn Rhoden\*\*<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Franciscana.

\*francielebruckmann2@gmail.com; \*\*cristianorbr@gmail.com

O arroz é um dos cereais mais consumidos pela população mundial e destaca-se pelo seu grande aporte energético, tendo entre seus constituintes, carboidratos, proteínas e lipídios. Atualmente o Brasil produz em torno de 13 milhões de toneladas do grão anualmente, sendo um dos maiores produtores do mundo (CHECCHIO, MINGOTTE et al., 2012). A casca de arroz compreende cerca de 20% do volume total do cereal e acumula uma grande quantidade de nano SiO<sub>2</sub>. Esse nanomaterial têm sido utilizado na entrega de fármacos, na terapia do câncer, na engenharia civil, em estudos de adsorção, entre outros (THAKKAR et al., 2019). O objetivo desse trabalho é obter a nanosílica magnética a partir da casca de arroz e realizar sua caracterização. Para obtenção da nanosílica magnética, foi empregado o cloreto de ferro II (FeCl<sub>2</sub>) em condições de oxidação e em seguida a reação foi extraída com o auxílio de imã e lavada com acetona e sequencialmente levada a estufa para evaporação do solvente (RHODEN et al., 2017). A obtenção do composto foi inicialmente confirmada por meio de espectroscopia na região do infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) da nanosílica onde foi possível observar uma banda em 801 cm<sup>-1</sup> e outra em 474 cm<sup>-1</sup> indicando a ligação Si-O-Si e em 1011 cm<sup>-1</sup> a vibração assimétrica do Si-O-Si, e um pico em torno de 600 cm<sup>-1</sup> referente a ligação do Fe-O indicando a incorporação da ferrita (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) no nanomaterial (VENKATESWARAN; YUVAKKUMAR; RAJENDRAN., 2013; RUÍZ-BALTAZAR et al., 2015). No difratograma de raios-X (DRX) observou-se a cristalinidade do material, apresentando somente um pico amorfo em aproximadamente 2θ ≈ 22° (NGUYEN et al., 2017), no DRX da nanosílica magnética os picos em 2θ ≈ 35°, 45°, 57° e 62° indicam a presença de ferrita no nanomaterial (RUÍZ-BALTAZAR et al., 2015). Por meio das caracterizações iniciais de FTIR e DRX foi possível observar que a incorporação da ferrita ocorreu de maneira eficaz, futuramente serão desenvolvidos novos estudos para avaliar a potencialidade desse nanomaterial em diferentes áreas.

Palavra-chave: Casca de arroz; Nanomateriais; Ferrita.

Apoio: Fapergs; CNPq.

Agradecimentos: Universidade Franciscana.

## FORMAS FARMACÊUTICAS SÓLIDAS AUTOEMULSIFICANTES CONTENDO ANFOTERICINA B: DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO

Francisco Alexandrino-Jr<sup>1\*</sup>; Michelle Alvares Sarcinelli<sup>1</sup>; Gabriel Barcellos<sup>1</sup>; Leny Angélica Henrique do Nascimento<sup>1</sup>; Thalita Martins da Silva<sup>1</sup>; Katty Gyselle de Holanda e Silva<sup>2</sup>; Livia Deris Prado<sup>1</sup>; Helvécio Vinícius Antunes Rocha<sup>1</sup>; Beatriz Ferreira de Carvalho Patricio<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Fundação de Oswaldo Cruz (Fiocruz); <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

alexandrino\_jr@yahoo.com.br\*

A anfotericina B (AmB) é um macrolídeo usado no tratamento de infecções fúngicas graves e leishmanioses. Contudo, esse fármaco tem seu uso limitado à administração intravenosa, a qual está associada a severos efeitos adversos, como nefrotoxicidade irreversível. Uma estratégia para evitar tal desfecho é o desenvolvimento de formulações orais. Nesse contexto, sistemas autoemulsificantes (SEDDS) têm possibilitado aumento na absorção oral de diversos fármacos. Estas formulações consistem no fármaco dissolvido em óleo e estabilizadas por tensoativos. Quando em contato com o ambiente aquoso e sob ação da peristalse são capazes de formar gotículas nanométricas, as quais podem aumentar a permeabilidade da mucosa intestinal. Assim, este trabalho buscou desenvolver e caracterizar formas farmacêuticas sólidas (FFS) contendo SEDDS como potencial alternativa para administração oral da AmB. Para tanto, diagramas de fase pseudoternários foram elaborados utilizando a mistura glicerol monocaprilato tipo II:fosfatidilcolina/propilenoglicol (1:1) como fase oleosa (FO), monooleato de sorbitano como tensoativo (T) e meio intestinal biorrelevante como fase aquosa (FA). Posteriormente, dois SEDDS com distintas proporções FO:T foram utilizados na produção de três FFS (comprimidos (C) e cápsulas duras de gelatina preenchidas com SEDDS (CL) ou grânulos contendo SEDDS adsorvido (CG)). Em seguida, os sistemas foram caracterizados quanto ao tamanho, índice de polidispersão (Pdl) e concentração de AmB. Os resultados demonstram que SEDDS com diferente proporção FO:T exibiram parâmetros semelhantes (~ 300nm, Pdl ~0,46 e 0,68 mg/mL) e FFS idênticas produzida com distintos SEDDS não demonstraram variação estatística. Assim, ao comparar as FFS distintas, é possível inferir que as CL demonstraram ser o sistema mais promissor, não apenas carreando a maior dose de AmB entre as FF avaliadas (~0,44mg/dose), mas também exibindo um tamanho médio atribuído como ideal para absorção oral.

Palavra-chave: Anfotericina B; SEDDS; Leishmaniose; Oral; Meio biorrelevante.

Apoio: BNDES; Fiocruz; Farmanguinhos e CNPq.

Agradecimentos: BNDES; Fiocruz; Farmanguinhos e CNPq.



## DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE SISTEMAS AUTOEMULSIFICANTES CONTENDO ANFOTERICINA B

Gabriel Barcellos\*<sup>1</sup>; Leny Angelica Henrique do Nascimento<sup>2</sup>; Francisco Alexandrino Júnior<sup>1</sup>; Michelle Alvares Sarcinelli<sup>1</sup>; Erika Christina Ashton Nunes Chrisman<sup>2</sup>; Katty Gyselle de Holanda e Silva<sup>2</sup>; Helvécio Vinícius Antunes Rocha<sup>1</sup>, Beatriz Ferreira de Carvalho Patrício<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Fundação Oswaldo Cruz; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro.

\*briel08@gmail.com

A anfotericina B (AmB) é um fármaco usado no tratamento de infecções fúngicas graves e leishmanioses. Atualmente, sua administração limita-se à via intravenosa que pode causar nefrotoxicidade irreversível. O desenvolvimento de uma formulação oral de AmB poderia prevenir esse quadro clínico. Dentre os nanocarreadores capazes de viabilizar esse processo, destacam-se os sistemas autoemulsificantes (SEDDS), os quais consistem em uma mistura de fármaco, óleo, tensoativo e cotensoativo. Tais sistemas se dispersam espontaneamente em ambiente aquoso sob agitação suave (como a peristalse), formando nanogotículas que aumentam a permeabilidade intestinal do fármaco. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma formulação de SEDDS contendo AmB. Para isso, a solubilidade da AmB foi inicialmente avaliada em 46 excipientes, os quais foram combinados como variáveis independentes em um desenho experimental por análise de mistura (DOE) e avaliados quanto ao tamanho de gotícula (TG), índice de polidispersão (Pdl), solubilidade da AmB ([AmB]) e transmitância (T%). Os melhores resultados de solubilidade demonstraram o seguinte padrão Phosal<sup>®</sup> 50 PG > Super Refined<sup>®</sup> PEG 300 > Imwitor<sup>®</sup> 308 > Transcutol<sup>®</sup> HP. O modelo elaborado pelo DOE gerou um empasse tecnológico, já que o Transcutol<sup>®</sup> HP se mostrou importante na redução do TG e Pdl, porém responsável por significativa redução na [AmB]. Dessa forma, a fim de manter a [AmB] e reduzir o TG e Pdl, manteve-se a formulação de máxima [AmB] e avaliou-se o efeito de distintos tensoativos, onde o Span<sup>®</sup> 80 foi selecionado. A formulação final apresentou [AmB] de 1,9 mg/mL, TG de 320 nm e Pdl de 0,3. Com base nos resultados obtidos, é possível inferir que a formulação final apresenta propriedades promissoras como nanocarreador oral para AmB, sendo selecionada para os testes de eficácia e segurança *in vitro* e *in vivo*.

Palavras-chave: Anfotericina B; Via oral; Desenho experimental; Sistemas autoemulsificantes.

Apoio: BNDES; Fiocruz; Farmanguinhos; CNPq.

# MATRIZ LAMELAR ADSOLUBILIZADA COM FEROMÔNIO PARA OBTENÇÃO DE LIBERADOR LENTO AMBIENTALMENTE CORRETO NO CONTROLE DE PRAGA

Gabriela Oro\*<sup>1</sup>; Ana Cristina Trindade Cursino<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Medianeira.

\*gabrielaoro@alunos.utfpr.edu.br

O uso de semioquímicos para o controle de populações de insetos em plantações demonstra-se de grande importância econômica e ambiental, podendo ocasionar o menor uso de agrodefensivos. Atualmente, alguns semioquímicos utilizados apresentam baixo desempenho por serem altamente voláteis. Com intenção de diminuir sua volatilidade e promover a liberação lenta, a 2-undecanona, um semioquímico encontrado em uma espécie selvagem de tomate e destinado ao controle de insetos em diversas plantações, foi adsolubilizada em um hidroxissal lamelar de zinco intercalado com o surfactante dodecilsulfato (DDS), nomeado HSL-DDS. O HSL-DDS foi sintetizado pelo método de coprecipitação, sendo analisado por difratometria de raios X (XRD) e espectroscopia vibracional na região do infravermelho (FTIR). Posteriormente, realizou-se a adsolubilização da 2-undecanona e caracterizou-se o produto por XRD e FTIR. As análises de XRD evidenciaram a intercalação do DDS, uma vez que o mesmo apresentou distância basal de 31,1 Å, e a adsolubilização da 2-undecanona pelo aumento da distância basal em 6 Å, passando, portanto, a ser 37,1 Å. Ademais, a manutenção da estrutura lamelar do composto de adsolubilização é confirmada pelo pico (002) em  $2\theta$  próximo a  $33^\circ$ . A espectroscopia de FTIR corrobora os resultados observados, visto que indica a presença do ânion DDS e da 2-undecanona no produto de adsolubilização, pois pode-se observar bandas de sulfato, carboxila e ligações carbono-hidrogênio em aproximadamente  $1060-970\text{ cm}^{-1}$ ,  $1716\text{ cm}^{-1}$  e  $2959-2852\text{ cm}^{-1}$ , respectivamente. A análise termogravimétrica demonstrou o início da decomposição térmica do semioquímico em aproximadamente  $105^\circ\text{C}$ , um grande ganho de estabilidade, já que a volatilização da 2-undecanona é imediata a partir dos  $20^\circ\text{C}$ . Com isso, observa-se que o semioquímico, quando adsolubilizado entre as lamelas, é menos volátil e mais resistente à degradação térmica. Baseado nisso, serão realizados ensaios de liberação para verificação de um possível liberador lento.

Palavras-chave: Hidroxissal lamelar de zinco; Semioquímicos; Adsolubilização; Substituição à agroquímicos.

Apoio: UTFPR; CNPq; Capes; Fundação Araucária.

## CRESCIMENTO, FOTOSSÍNTESE E AMINOÁCIDOS DA SEIVA BRUTA EM PLANTAS DE SOJA EXPOSTAS A NANOPARTÍCULAS DE SiO<sub>2</sub>

Gabriele Sauthier Romano de Melo\*<sup>1</sup>; Renato Polimeni Constantin<sup>1</sup>; Wanderley Dantas dos Santos<sup>1</sup>; Osvaldo Ferrarese-Filho<sup>1</sup>; Rogério Marchiosi<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá.

\*gubimelo@gmail.com

Poucos estudos foram realizados para compreender os impactos das nanopartículas (NPs) de dióxido de silício (SiO<sub>2</sub>) sobre o crescimento e metabolismo das plantas. Os efeitos dependem da concentração da NP e da espécie analisada. Alguns estudos recentes demonstram a capacidade da NP de SiO<sub>2</sub> em reverter ou aliviar sintomas decorrentes de estresses abióticos. Neste estudo, para avaliar os efeitos das NPs de SiO<sub>2</sub> sobre a soja (*Glycine max* L.), análises sobre o crescimento, fotossíntese e aminoácidos da seiva bruta foram realizadas após a exposição de 28 dias das plantas a NP de SiO<sub>2</sub>. A NP pôde estimular o crescimento do caule e reduzir o peso da raiz. A glutamina sintetase (GS) teve sua expressão aumentada, verificada com análise proteômica. Também foi observado um aumento na concentração de glutamina na seiva bruta de aproximadamente 400% em plantas tratadas, apesar da redução de proteína total na planta. Além da capacidade da NP de danificar biomembranas, foi verificada redução enzimática. Esses fatores somados, podem ter causado a redução da biomassa fresca e seca da raiz, bem como a redução do diâmetro do caule das plantas.

Palavras-chave: Dióxido de silício; Nanopartículas; Proteômica; Fotossíntese.

Apoio: CNPq.

# A VOLTAMETRIA COMO TÉCNICA ANALÍTICA APLICADA À SÍNTESE VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA

Gabriella Magarelli\*<sup>1</sup>; Júlia Moreira Pupe<sup>2</sup>; Luciano Paulino Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; <sup>2</sup>Universidade de Brasília.

\*gabriella.magarelli@embrapa.br

A caracterização dos compostos fenólicos nos extratos vegetais é importante para elucidar mecanismos de formação e estabilização de nanopartículas de prata (AgNPs) e otimizar rotas de síntese verde, por meio da seleção de extratos mais favoráveis. Além disso, análises relacionadas ao rendimento da síntese, isto é, a taxa de conversão de Ag<sup>+</sup> em AgNPs, também são importantes. O objetivo do trabalho foi utilizar a voltametria como ferramenta de análise para dar suporte às pesquisas de síntese verde de AgNPs efetuadas pelo Laboratório de Nanobiotecnologia (LNANO-Embrapa). As determinações de compostos fenólicos em extratos vegetais e de Ag<sup>+</sup> em suspensões de AgNPs foram realizadas por meio das técnicas eletroquímicas de voltametria de pulso diferencial e voltametria de redissolução anódica. Para as medidas eletroquímicas, foi utilizado um potenciostato, conectado a uma célula eletroquímica formada pelos eletrodos de trabalho (carbono vítreo), referência (Ag/AgCl (KCl 3M)) e auxiliar (platina). Antes da determinação dos analitos de interesse, os parâmetros eletroquímicos e de análise foram otimizados por meio do estudo do comportamento voltamétrico de padrões de compostos fenólicos (10<sup>-5</sup> mol L<sup>-1</sup>) e de padrão de Ag<sup>+</sup> (10<sup>-3</sup> mol L<sup>-1</sup>). Os extratos de planta destinados à síntese verde de AgNPs, apresentaram picos de corrente de oxidação mais sensíveis na faixa de potenciais de 0,3 V a 0,4 V, em tampão fosfato, pH 3 a 5, evidenciando a presença de compostos fenólicos com bom poder redutor, como os ácidos fenólicos e a catequina. As suspensões centrifugadas de AgNPs apresentaram picos de Ag<sup>+</sup> em potenciais de 0,2 V, em tampão KNO<sub>3</sub>/EDTA, cuja quantificação realizada por meio de curva analítica, mostrou um rendimento das reações de síntese na faixa de 80%. Desta forma, as técnicas voltamétricas se mostraram ferramentas seletivas e eficazes para o monitoramento de parâmetros importantes da síntese verde de AgNPs, como a qualidade de seus substratos e seu rendimento.

Palavras-chave: Voltametria; Síntese verde de AgNPs; Compostos fenólicos; Ag<sup>+</sup>

Apoio: Embrapa; CNPq; Capes.

## DESENVOLVIMENTO DE NANOEMULSÃO DO TIPO ÓLEO/ÁGUA DE AÇAFRÃO DA TERRA (*Curcuma longa*)

Guilherme Vasconcelos Ramos <sup>1\*</sup>; Palloma Farias da Silva <sup>1</sup>; Ulrich Vasconcelos da Rocha Gomes <sup>1</sup>;  
Elisângela Afonso de Moura Kretzschmar <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba

\*guilherme.gvr23@gmail.com

O açafrão da terra é uma substância amplamente consumida e utilizada no mundo devido as suas características flavorizantes, corante e conservante de alimentos popularmente conhecido no Brasil como cúrcuma. Contudo, seus rizomas possuem substâncias responsáveis com ação terapêutica, conhecida como curcuminóides, dentre eles, destaca-se a curcumina. A curcumina (diferuloilmetano) é um composto cristalino que possui diversos efeitos terapêuticos, dentre eles, antioxidante, antifúngica e antimicrobiana, mas devido à baixa solubilidade em água e suscetibilidade a fatores com pH, temperatura, oxidação e luz, possui limitações para seu uso. As nanoemulsões do tipo óleo em água são uma alternativa viável para o carregamento de compostos lipofílicos. Objetivou-se com este trabalho o desenvolvimento e a caracterização de uma formulação estável de nanoemulsão de *Curcuma longa* através da determinação do tamanho de partícula (nm), índice de polidispersão (Pdl), potencial Zeta (pz) e determinação do pH. O experimento foi realizado no Laboratório de Nanociência e Nanobiotecnologia Industrial, Universidade Federal da Paraíba. As nanoemulsões foram preparadas pelo método de emulsificação ultrassônica pela adição de 1% do óleo essencial e 2,5% de surfactantes em 100 mL de água destilada. Logo em seguida, levada ao sonificador em 40 de amplitude durante 20 minutos. As suspensões foram avaliadas visualmente quanto à opalescência, homogeneidade, presença ou não de sedimentos e separação de fase após o repouso da solução. A melhor formulação apresentou valores de pH, tamanho, Pdl e pz em torno de 5,18; 261,12 nm; 0,406 nm; -13 mV respectivamente, indicando a produção de nanogotícula dentro das especificações encontradas na literatura. Os resultados nos mostram que o desenvolvimento das nanogotículas ocorreu de forma satisfatória, uma segunda etapa de avaliação dos sistemas *in vitro* e *in vivo* está sendo preparada, confirmar o aumento da solubilidade e atividade biológica da cúrcuma em nanoemulsão.

Palavra-chave: Curcumina; Açafrão da terra; Desenvolvimento de nanoemulsão; nanogotícula.

Apoio: UFPB

Agradecimentos: Ao Centro de Biotecnologia (CBIOTEC); Laboratório de Nanociência e Nanobiotecnologia Industrial.

# ESTUDO DO EFEITO CITOTÓXICO DE NANOCRISTAIS DE ÓXIDO DE ZINCO DOPADOS COM OURO EM LINHAGENS TUMORAIS E NÃO TUMORAIS

Gustavo Galli Rocha\*<sup>1</sup>; Edigar Henrique Vaz Dias<sup>1</sup>; Anielle Christine Almeida Silva<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia.

\*gustavoguga50@hotmail.com

O câncer de próstata, de acordo com o Instituto Nacional de Câncer (INCA), é o segundo mais incidente entre os homens. Diante os diversos efeitos adversos no tratamento da doença, novas ferramentas terapêuticas são cada vez mais estudadas. A nanotecnologia atua no desenvolvimento de nanomateriais, como por exemplo, os nanocristais (NCs) visando à aplicação antineoplásica. Neste trabalho o objetivo foi investigar o efeito citotóxico de NCs de óxido de zinco (ZnO) puro e dopados com ouro (Au) em linhagem celular tumoral e não tumoral. O efeito da citotoxicidade foi analisado pelo ensaio de MTT utilizando as linhagens celular não-tumoral (Vero) e tumoral de próstata (PC3). Os NCs de ZnO puro e dopados com 0,1% de Au apresentaram os melhores resultados de citotoxicidade para a linhagem tumoral mantendo a viabilidade celular da não tumoral. Portanto, com base nos nossos resultados, a toxicidade para a linhagem tumoral independe da dopagem de Au nos NCs de ZnO.

Palavras-chave: Nanocristais; Câncer; Citotoxicidade; Óxido de Zinco; Ouro.

Apoio: CNPq, Capes e FAPEMIG.

## USO DE RAMNOLIPÍDEOS EM NANOPARTÍCULAS: UMA REVISÃO

Gustavo Miranda Pires Santos\*<sup>1</sup>; Rodrigo Miranda Pires Santos<sup>1</sup>; Vandiele Souza Sacramento Julho<sup>1</sup>; Luiz Fernando Widmer Neto<sup>1</sup>; Daniel Tereska Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia (UFBA)

\*gmpires-santos@hotmail.com

Biossurfactantes são compostos anfipáticos produzidos por organismos intra ou extracelularmente que apresentam capacidade micelar. Estes biocompostos podem ser produzidos por diferentes fungos e bactérias. Além disso podem ser classificados como glicolipídeos, lipoproteínas, dentre outros. Os ramnolipídeos são glicolipídeos aniônicos que apresentam mais de 60 variantes. Dentre os produtores deste surfactante tem-se o gênero microbiano das *Pseudomonas*. Classicamente estes microrganismos produzem dois tipos de ramnolipídeos, os mono-ramnolipídeos e os di-ramnolipídeos, que são caracterizados pela presença de uma ou duas moléculas de ramnose. Esta revisão objetivou elencar a aplicação de ramnolipídeos em nanobiotecnologia. Este estudo revisou artigos indexados no PubMed nos últimos 5 anos. Os códigos determinantes de busca foram utilizados simultaneamente. Neste caso foram utilizadas como palavras-chave: "*rhamnolipid*" e "*nanoparticle*". Quando realizada a busca foram encontrados trinta e sete referências, contudo, apenas dezessete destas foram utilizadas. Avaliando os temas dos artigos foi possível identificar áreas associadas: Sensores fluorescentes; aplicação ambiental; ciência biomédica. Destas, as duas mais relevantes foram a aplicação ambiental com 31% e ciência biomédica com 63% das publicações. As aplicações da nanotecnologia no ambiente são referentes à processos de biorremediação. Na ciência biomédica as aplicações estão associadas basicamente aos sistemas de "*drug delivery*". Onde mais de 50% artigos apontam aumento da eficiência da nanotecnologia quando ramnolipídeos foram utilizados no processo de produção das nanopartículas. Uma das áreas promissoras é a formação nanopartículas com capacidade antimicrobiana. O papel dos ramnolipídeos nestes processos foram auxiliar a formação das nanopartículas e/ou auxiliam na estabilidade destas mesmas. Assim conclui-se que o uso de ramnolipídeos pode ser uma alternativa para potencializar a ação de diferentes antimicrobianos.

Palavra-chave: Surfactantes; Nanotecnologia; Antimicrobianos.

Apoio: CAPES; FAPESB

Agradecimentos: UFBA; FAPESB; CAPES

## DESENVOLVIMENTO DE NANOPARTÍCULAS DE ETIL-CIANOACRILATO ATRAVÉS DA SÍNTESE VERDE

Iago Dillion Lima Cavalcanti<sup>1\*</sup>; Wesllen Mneclisis Silva de Oliveira<sup>1</sup>; Mariane Cajubá de Britto Lira Nogueira<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco.

\*iagodillion@hotmail.com

A síntese verde de nanopartículas é uma alternativa atrativa, evitando a utilização de produtos químicos tóxicos, equipamentos e procedimentos caros que necessitam de um alto consumo de energia. O etil-cianoacrilato é um polímero biodegradável derivado do alquicianoacrilato, e permite o desenvolvimento de nanopartículas com características de sistema de liberação controlada, necessitando de um polissacarídeo para estruturação das nanopartículas, a exemplos da dextrana, fucana, quitosana, dentre outros. A dextrana é um polissacarídeo com várias aplicações no campo biomédico e farmacêutico, utilizada como modificadores de viscosidade, matrizes para a imobilização de enzimas e drogas, etc. Com isso o objetivo do estudo foi desenvolver nanopartículas de etil-cianoacrilato por meio da síntese verde. Para isso, foi utilizada a técnica de polimerização por emulsão aniônica, que permite o desenvolvimento de nanopartículas a partir de métodos de polimerização *in situ*, sem a necessidade de utilização de solventes orgânicos. A dextrana foi solubilizada em água ultra pura, corrigindo o pH para 2,5 com HCl a 1 M e adicionando 100 µL de etil-cianoacrilato na solução em agitação constante para iniciar o processo de polimerização. As nanopartículas obtidas apresentaram tamanho de  $188 \pm 0,69$  nm, índice de polidispersividade de 0,169 e potencial Zeta de  $-3,00 \pm 0,77$  mV, confirmando a presença da dextrana na superfície das nanopartículas. Além disso, os resultados obtidos por microscopia eletrônica de varredura mostraram que as nanopartículas apresentam morfologia esférica e tamanho homogêneo. Foi possível obter nanopartículas de etil-cianoacrilato por técnica de síntese verde, podendo essas nanopartículas serem úteis no encapsulamento de fármacos para uma possível aplicação terapêutica.

Palavra-chave: Nanopartículas verde; Etil-cianoacrilato; Síntese verde.

Apoio: CNPq.



## PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE NANODISPERSÕES CONTENDO EXTRATO DE *Curcuma longa* POR MÉTODO DE BAIXO APORTE DE ENERGIA

Iara Mendes Maciel\*<sup>1</sup>; Leonardo Luiz Borges<sup>2</sup>; Caio Pinho Fernandes<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Goiás; <sup>2</sup>Pontifícia Universidade Católica de Goiás; <sup>3</sup>Universidade Federal do Amapá.

\*iaramendesbiotec@gmail.com

Substâncias bioativas encontradas na biodiversidade são consideradas promissoras para a indústria de cosméticos. O açafrão (*Curcuma longa*) apresenta propriedades de interesse principalmente devido à ação antioxidante. Entretanto, sua aplicação é prejudicada por sua cor, capaz de manchar a pele, e também pelo odor característico. Nanoestruturas podem sanar esses entraves tecnológicos e mascarar as propriedades organolépticas indesejadas. Dentre as técnicas de preparo, os métodos de baixo aporte de energia (MBAE) são de grande potencial devido a seu custo baixo e fácil aplicabilidade industrial. Diferem dos métodos de alto aporte de energia, pois fazem uso da energia química do sistema disperso, permitindo a obtenção de nanoestruturas em consonância com preceitos de química verde, amigável ao meio ambiente e escalonável. Portanto, este trabalho teve o intuito de produzir nanodispersões (ND) com o extrato mole de açafrão por MBAE. A fase orgânica (F.O) foi constituída por extrato, etanol e tensoativo não iônico. A fase aquosa (água deionizada) foi adicionada sobre a F.O sob agitação constante. O etanol foi evaporado sob pressão reduzida. A análise de distribuição de tamanho (DT) foi realizada por técnica de espalhamento dinâmico da luz. A ND teve aspecto levemente translúcido com reflexo esverdeado, apresentando DT médio de  $126,3 \pm 3,1$  nm e índice de polidispersão (IP) de  $0,264 \pm 0,022$  no dia da preparação. Esse resultado está em consonância com o esperado para sistemas coloidais nanodispersos ( $< 200$  nm) e foi observada uma tendência à distribuição relativamente monomodal ( $\leq 0,300$ ). Após 24 h, observou-se um pequeno aumento no DT ( $142,6 \pm 7,1$  nm) e do IP ( $0,280 \pm 0,013$ ). O incremento da partícula (12,91%) não foi considerado alto, podendo estar dentro do limite de sensibilidade da técnica. Conclui-se que foi possível gerar uma ND à base de açafrão, potencialmente escalonável e de alto interesse cosmético, devido à fácil execução e aplicabilidade à indústria nacional.

Palavras-chave: Nanodispersões; *Curcuma longa*; Cosméticos; Baixo aporte de energia.

Apoio: CAPES; PPGIF; PRPG- UFG; Propesp- Unifap.

Agradecimentos ao Laboratório de Pesquisa de Produtos Naturais (UFG), ao Laboratório de Nanobiotecnologia Fitofarmacêutica (UNIFAP), ao Laboratório de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação de Bioprodutos (UFG) e à FarmaTec (UFG) pelos suportes laboratoriais e acadêmicos promovidos.

## NANOPARTÍCULAS DE ZEÍNA PARA INCORPORAÇÃO DE 5-ASA

Izabela Borges de Carvalho Lima\*<sup>1</sup>; Lina Clara Gayoso e Almendra Ibiapina Moreno<sup>1</sup>; Ana Cristina Sousa Gramoza Vilarinho Santana<sup>1</sup>; Ana Victória Alves Peres<sup>1</sup>; Lorena Almeida Lima<sup>2</sup>; Leide Maria Soares de Sousa<sup>1</sup>; João Paulo da Silva Gomes<sup>3</sup>; Hercília Maria Lins Rolim<sup>2</sup>; Lívio César Cunha Nunes<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratório de Inovação Tecnológica, Empreendedorismo, Medicamentos e Correlatos (LITE), Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil; <sup>2</sup>Laboratório de Nanossistemas Farmacêuticos (NANOSFAR), Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil; <sup>3</sup>Departamento de Química, Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil.

\*izabela.borges@hotmail.com

O ácido 5-aminossalicílico (5-ASA) é uma molécula anti-inflamatória com indicações no tratamento de doença de Crohn e da colite ulcerativa (doenças inflamatórias intestinais -DII). Este fármaco tem como fatores limitantes ao seu uso a alta dosagem, baixa absorvidade no cólon inflamado e alta absorção sistêmica que favorece efeitos adversos. Por isso encapsulamos 5-ASA em nanopartículas de zeína (NP-ZN) que foram sintetizadas pelo método de dessolvatação seguida por secagem em mini spray dryer. Foram testadas diversas proporções polímero-fármaco. Para a preparação das nanopartículas, 600 mg de zeína e 60 mg de lisina foram dissolvidos em 63 mL de etanol a 70%. Em paralelo, 30/35/40/50/60 mg de 5-ASA foi solubilizada em etanol a 70% sob agitação aquecida a 37°C por 30 minutos e adicionados sob agitação magnética à solução de zeína e lisina. Após incubação as nanopartículas foram formadas pela adição de 88 mL de água purificada. As NP-ZN carreando 5-ASA (10:1/2) apresentaram tamanho  $266,6 \pm 52$  nm, índice de polidispersão  $0,14 \pm 1,1$  e potencial Zeta  $-36,4 \pm 1,5$  mV. A quantificação de 5-ASA na formulação foi realizada através de HPLC e o drug-loaded foi de 43,8 µg/mg de NP. Imagens via microscopia eletrônica de varredura (MEV) demonstraram morfologia esférica e maciça com variação de tamanho de 240 a 400 nm. Análise termogravimétrica (TGA) demonstrou estabilidade térmica até 300°C. As análises através de espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) não mostraram espectros do fármaco nas NP em relação a mistura física o que sugere encapsulação do fármaco. Os resultados deste estudo fornecem evidências promissoras para otimização do Tratamento das DII. Os próximos passos são avaliar a cinética de liberação *in vitro* (onde se espera resistência ao pH gástrico e intestinal), perfil farmacocinético e modelos experimentais de colite induzida por ácido acético em camundongos.

Palavras-chave: Zeína; Mesalazina; Nanopartículas; Nanotecnologia farmacêutica; Colite.

Apoio: Capes; CnPq.

## MAPEAMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO: NANOBIOTECNOLOGIA COMO FERRAMENTA ALIADA EM ESTRATÉGIAS CONTRA O ZIKA VÍRUS

Jânio Rodrigo de Jesus Santos\*; Angela Machado Rocha; Cláudio Damasceno Pinto.

Universidade Federal da Bahia; Universidade Federal da Bahia; Fundação Oswaldo Cruz.

\*janiorodrigo268@gmail.com

A nanobiotecnologia é um ramo multidisciplinar de pesquisa, resultante da fusão entre biotecnologia e nanotecnologia, sendo caracterizada por aplicações em campos biológicos em escalas que podem variar entre 1 a 100 nanômetros. As infecções causadas pelo Zika Vírus (ZIKV) merecem atenção especial por desencadear doenças tais como microcefalia em fetos e síndrome de Guillain-Barré. O objetivo do trabalho foi realizar estudo prospectivo científico e patentário relacionados ao uso de nanobiotecnologias em estratégias contra ZIKV. Os estudos prospectivos consistem em coletar, analisar e validar as informações sobre desenvolvimentos científicos e de tecnologias emergentes, rotas de desenvolvimento e impactos potenciais no futuro, além de dar suporte no processo de tomada de decisão nas organizações. Para a busca de artigos foi utilizada a base de dados da Web of Science e para a recuperação de patentes, o Orbit Intelligence. Além disso, foram inseridas nos campos de pesquisa avançada destas ferramentas palavras-chaves truncadas referentes a nanobiotecnologia e Zika vírus, com auxílio de operadores booleanos, permitindo assim uma busca mais assertiva. Os resultados apontam crescimento de publicações científicas e de depósitos patentários entre os anos de 2015 e 2019. As Universidades de Pisa (Itália) e Annamalai (China) são líderes na publicação de artigos, enquanto os maiores depositantes patentários são Modenatx, empresa de biotecnologia, e University of Emory, ambas organizações estadunidenses. Os principais temas dos artigos científicos encontrados estão relacionados com estudos nas áreas de prevenção e controle do vetor do ZIKV, além de novos métodos para diagnósticos. Por outro lado, a trajetória tecnológica das patentes caminha na direção de desenvolvimento de vacinas para prevenção ou tratamento do Zika Vírus.

Palavras-chave: Prospecção científica e tecnológica; Nanobiotecnologia; Zika vírus.

Apoio: Não houve.

Agradecimentos: Instituto Gonçalo Moniz (Fiocruz); Universidade Federal da Bahia.

## EFEITO DA TERMOESTABILIDADE E TERMODINÂMICA DA PEGUILAÇÃO SÍTIO-DIRIGIDA EM L-ASPARAGINASE

Jheniffer Rabelo\*<sup>1</sup>; João Henrique Picado Madalena Santos<sup>1</sup>; Karin Mariana Torres Obreque<sup>1</sup>; Gustavo Penteado Battesini Carretero<sup>1</sup>; Adalberto Pessoa-Junior<sup>1</sup>; Attilio Converti<sup>2</sup>; Carlota de Oliveira Rangel Yagui<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo; <sup>2</sup>Università degli Studi di Genova.

\*rabelo.jheniffer@gmail.com

A PEGuilação é uma técnica amplamente utilizada no contexto farmacêutico, visando ao aumento da meia-vida de biofármacos, diminuição do clearance renal e redução da imunogenicidade. De forma a avaliar como a PEGuilação sítio-dirigida atua na termoestabilidade, conjugamos o metoxi-polietilenoglicol-succinimidil éster (mPEG-NHS) à enzima L-asparaginase (biofármaco utilizado para o tratamento de leucemia linfoblástica aguda) na região N-terminal da proteína com PEGs de diferentes tamanhos (5, 10, 20 e 40 kDa). A L-asparaginase (134 kDa) foi PEGuilada sob razão molar de 25:1 (PEG:enzima) e purificada em coluna de troca aniônica (Resource Q) em cromatógrafo *fast protein liquid chromatography* (FPLC). Por meio de dicroísmo circular (CD) e calorimetria diferencial de varredura (DSC) concluiu-se que a PEGuilação não causou mudanças significativas à estrutura secundária da proteína. As enzimas foram incubadas por 1h30 a diferentes temperaturas (20-80°C) de forma a efetuar o estudo termodinâmico do processo de desnaturação térmica. Durante 1h30, a atividade enzimática foi determinada pelo método de Nessler em intervalos de 30 minutos. Com os dados de termoestabilidade, foram calculados a meia-vida, a energia livre de Gibbs ( $\Delta G^\ddagger$ ), entropia ( $\Delta S^\ddagger$ ) e entalpia ( $\Delta H^\ddagger$ ) da reação de desnaturação das amostras. A ASNase-PEG 10 resultou em um ganho de 4,24 vezes na energia de desnaturação que a enzima nativa a 80°C. Contudo, a ASNase-PEG 20 e ASNase-PEG 5 apresentaram maiores valores de  $\Delta G^\ddagger$  (63,45 kJ.mol<sup>-1</sup> e 63,36 kJ.mol<sup>-1</sup> respectivamente), implicando em uma maior termoestabilidade em comparação aos outros tamanhos de PEG. Já a ASNase-PEG 40 kDa demonstrou menores valores em todos os parâmetros termodinâmicos. Ou seja, o tamanho da cadeia pode ter causado impedimento estérico, diminuindo a sua atividade. Em comparação à nativa ( $\Delta G^\ddagger$  60,58 kJ.mol<sup>-1</sup>), todos os tamanhos de PEG se demonstraram termoprotetores. Logo, a PEGuilação sítio-dirigida é eficaz para promover termoestabilidade.

Palavra-chave: PEGuilação; termoestabilidade; L-asparaginase

Apoio: CAPES; Fapesp.

# SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE UMA NANOCAPSULA MULTICOMPOSTA PROMISSORA NO ENVOLVIMENTO DE COMPOSTOS BIOATIVOS

João Vitor Gehlen Zago\*<sup>1</sup>; Graciela Leila Heep<sup>1</sup>; Renata Mello Giona<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

\*joaovzago@gmail.com

A síntese de nanocapsulas carreadoras, cada vez mais, torna-se uma alternativa eficaz no tratamento e melhoria de características físico-químicas de diversos antioxidantes e fármacos. Um sistema já estabelecido de nanoencapsulamento é o de caseína-lisina. Neste estudo, desenvolveu-se um sistema multicomposto, onde fora implementada a zeína, formando-se assim, o sistema zeína-caseína-lisina que demonstrou notável eficiência no processo de encapsulação. Dentre os antioxidantes, um composto que profere um alto potencial, é a curcumina, entretanto, sua baixa solubilidade em água e pouca biodisponibilidade dentro do organismo, são obstáculos para sua conveniente usabilidade. O objetivo do presente trabalho foi sintetizar e caracterizar uma nanopartícula carregada, a partir do multicomposto desenvolvido, buscando ampliar a solubilidade da curcumina em sistemas aquosos, simplificando sua ingestão e posterior absorção. A síntese ocorreu por meio do método de dispersão líquido-líquido, e as nanopartículas resultantes foram redispersas em água ultrapura. A caracterização da composição não carregada foi promulgada pelos seus diâmetros médios, índice de polidispersão (Pdl) e potencial Zeta, por meio de medidas realizadas de espalhamento dinâmico de luz (DLS). Onde o diâmetro, Pdl e Zeta foram 205,9 nm; 0,201; -26,9 mV, respectivamente, demonstrando tamanho nanométrico e homogeneidade entre as nanopartículas, ainda, possuindo potencial Zeta negativo, que sugere interação eletrostática com o muco e resistência gastrointestinal em pH fisiológico. Destarte, o sistema multicomposto zeína-caseína-lisina apresentou promissora utilidade na melhoria da biodisponibilidade por administração oral e solubilidade para compostos antioxidantes, com isso, os testes em curcumina permanecem em andamento, e acredita-se na melhoria destes parâmetros por esta via.

Palavras-chave: Nanoencapsulamento; Multicomposto; Curcumina; Biodisponibilidade; Solubilidade.

Apoio: Capes

Agradecimentos: Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## DESENVOLVIMENTO DE UM SÉRUM A BASE DE ÓLEO DE BURITI (*Mauritia flexuosa*) PARA PELE IDOSA

Joelma Alves Chaves\*<sup>1</sup>; Márcia Guelma Belfort Santos<sup>1,2</sup>; Francisco Dimitre Rodrigo Pereira Santos<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Unidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Tocantins.

\*joelmachaves\_mil@hotmail.com

O envelhecimento é um processo cronológico e irreversível com diversas alterações anatômicas e fisiológicas, dentre elas alterações cutâneas devido à desidratação da pele. No entanto, há produtos cosméticos disponíveis no mercado que favorecem a hidratação da pele geriátrica, mas na maioria das vezes são de custo alto, sendo de pouco acesso aos idosos. Com isso sabendo que o óleo de buriti (*Mauritia flexuosa*) é um fruto nativo do Brasil e rico em vitamina A, ácidos graxos incluindo ácidos oleico, palmítico, linoleico, linolênico, esteárico; carotenoides; tocoferol e betacaroteno, permitindo assim uma maior nutrição para a pele idosa. O desenvolvimento do sérum a base de óleo de buriti (*M. flexuosa*), surge pela prerrogativa de oferecer as pessoas idosas um produto com rico em nutriente e que favoreça a hidratação da pele da pessoa idosa. O objetivo do presente estudo é manipular um sérum à base do óleo de buriti (*M. flexuosa*) voltado para a pele idosa. A manipulação foi realizada nos laboratórios da Farmácia Novaderma e de Cosmética e Bioquímica da Unidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão. Após o preparo da manipulação foram realizados os testes de controle de qualidade do fitocosmético. De acordo com os resultados apresentados dos testes organolépticos (aspecto, odor e cor) e físico-químicos (pH, densidade e viscosidade) pode-se afirmar que o sérum a base de óleo de buriti (*M. flexuosa*) possui aplicabilidade satisfatória, uma vez que foram identificados resultados organolépticos positivos, pH compatível com a pele idosa e densidade viscosidade dentro dos padrões de normalidade. Conclui-se que o desenvolvimento do sérum a base de óleo de buriti (*M. flexuosa*) se apresenta como uma potencialidade econômica e cosmética uma vez que o mesmo é rico em elementos essenciais para a nutrição da pele humana, apresentando-se dentro dos padrões de normalidade exigidos.

Palavras-chave: Envelhecimento da pele; Boas Práticas de manipulação; Cosméticos; Óleo de buriti (*Mauritia flexuosa*).

Apoio: Farmácia Novaderma.

Agradecimentos: A Farmácia Novaderma pelo apoio nas manipulações iniciais do produto.

# FILMES POLIMÉRICOS BIODEGRADÁVEIS CONTENDO ACICLOVIR: UMA ALTERNATIVA PROMISSORIA PARA O TRATAMENTO DE HERPES

Johanna Valenzuela-Oses<sup>\*1</sup>; Álvaro Jimenez-Kairuz; Mónica Cristina García<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Perú; <sup>2</sup>Universidad Nacional de Córdoba-Argentina; <sup>3</sup>Unidad de Investigación y Desarrollo en Tecnología Farmacéutica (UNITEFA)-Argentina.

\*jkvalenzuelao@gmail.com

Herpes é uma doença que representa um importante problema de saúde pública. Filmes baseados em polímeros biodegradáveis é uma estratégia terapêutica interessante para a liberação controlada de fármacos. Neste trabalho foram desenvolvidos filmes carregados de aciclovir para o tratamento tópico de herpes. Dispersões de aciclovir, quitosana e ácido hialurônico (ACI – Ch<sub>50</sub> – AH<sub>10</sub>) foram preparadas pelo método de coacervação. Quitosana (Ch) foi neutralizado parcialmente com HCl 1 N, adicionou-se ACI e AH (0,005 M) para neutralizar o 50% e 10% dos grupos aminos ionizáveis da Ch respectivamente baixo agitação a 14.000 rpm por 15 minutos. Dispersões de Ch-ACI<sub>50</sub>-AH<sub>10</sub> foram obtidas e analisadas mediante o espalhamento de luz dinâmico (DLS) e análise de pH. Complexos sólidos, ACI, Ch, AH e a mistura física (PM) foram caracterizados mediante Calorimetria exploratória diferencial (DSC), termogravimetria (TGA), difração de raios X (XRPD) e microscopia óptica (OM). Filmes foram obtidos usando método casting solvent. Glicerina foi adicionada (2% w/v) na dispersão como plastificante. Amostras foram degasificadas e secadas a 40°C em uma estufa até peso constante. Filmes foram caracterizados mediante uniformidade de peso e conteúdo, inchaço, bioadesão e estudos de liberação *in vitro*. Dispersões mostraram  $pH = 4,19 \pm 0,01$ ,  $D_h = 834,3 \pm 59,0$  nm e  $PZ = 59,6 \pm 0,8$  mV. Adição de NaCl não produziu mudanças significativas no pH mostrando uma forte interação entre ACI e Ch. DSC mostrou ausência de endoterma de fusão no complexo. TGA apresentou decomposição a 275°C o qual indica uma alta estabilidade do complexo. XRPD e OM mostraram a natureza amorfa do sólido e ausência do fármaco livre respectivamente. Filmes possuem uma excelente uniformidade de conteúdo e peso constante ( $C_v < 5\%$ ) além disso apresentaram propriedades bioadesivas e liberação controlada do fármaco. Filmes mostraram excelentes propriedades e poderiam-se considerar como alternativas promissórias para o tratamento de herpes.

Palavra-chave: Herpes; Aciclovir, Quitosana, Hialurônico, Complexo

Apoio: FONDECYT, CONICET, SeCYT, FONCyT

## PRODUÇÃO DE L-ASPARAGINASE GLICOSILADA DE *ERWINIA CHRYSANTHEMI* PARA NANOENCAPSULAÇÃO EM POLIMEROSSOMOS DE PLURONIC L-121

Jorge J. Muso-Cachumba<sup>1\*</sup>; Gustavo H. A Brandão<sup>1</sup>; João H. P. M. Santos<sup>1</sup>; Aldo Tonso<sup>1</sup>; Adalberto Pessoa Jr.<sup>1</sup>; Carlota O. Rangel-Yagui<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo.

\*jjaviermusoc@usp.br

A L-asparaginase (ASNase, EC 3.5.1.1) é a enzima usada como agente antitumoral na leucemia linfocítica aguda (LLA). Atualmente, tratamentos envolvendo o uso da ASNase podem levar à sensibilização, resposta imune e degradação da enzima por proteases sanguíneas. Visando minimizar os problemas acima citados, uma das possíveis estratégias a serem avaliadas é o encapsulamento enzimático em nanotransportadores, sendo os polimerossomos de Pluronic<sup>®</sup> L-121 uma opção interessante. Este copolímero tribloco (PEO-PPO-PEO, MM = 4.400 Da) auto-agrega em meio aquoso em estruturas vesiculares e espera-se que aumente a meia-vida e diminua os efeitos adversos no tratamento com ASNase. Assim, o presente estudo tem como objetivo desenvolver uma formulação de ASNase glicosilada recombinante de *Erwinia chrysanthemi* encapsulada em polimerossomos Pluronic L-121. A ASNase foi produzida em um reator de 1 L durante 48 horas de cultivo. O meio de cultura contendo ASNase foi purificado por métodos de ultrafiltração e FPLC. A atividade enzimática foi realizada por metodologia de Nessler, resultando em atividade asparaginolítica final de 53,73 U/mg. Posteriormente, pretende-se realizar ensaios de encapsulação da enzima em polimerossomos de Pluronic<sup>®</sup> L-121 visando determinar a eficiência de encapsulação (EE%) assim como a caracterização destes por DLS e microscopia. De acordo com experiências anteriores, espera-se obter uma formulação de ASNase encapsulada em polimerossomos que possa ser uma alternativa interessante para melhorar os problemas reportados no tratamento de ALL, proporcionando melhores características e estabilidade à enzima.

Palavra-chave: L-asparaginase; Leucemia linfoblástica aguda; Polimerossomos; Pluronic L-121.

Apoio: Os autores agradecem o apoio financeiro da 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.



# MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA NA AVALIAÇÃO MORFOLÓGICA DO CUPUAÇU EM PÓ

Joseane Cristina Pinheiro Pombo\*<sup>1</sup>; Rosinelson da Silva Pena<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará (UFPA).

\*joseanepombo@yahoo.com.br

A microscopia eletrônica de varredura (MEV) possibilita observar partículas e superfícies em escalas nanométricas e tem sido bastante utilizada para estudar a qualidade morfológica de pós de frutas. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a morfologia do cupuaçu em pó seco em *spray dryer* sob diferentes temperaturas de entrada do ar de secagem (120, 150 e 180°C). As análises morfológicas foram realizadas no Laboratório de Nanomanipulação (PPGF/UFPA). As amostras foram fixadas aos *stubs* e metalizadas com Au/Pd, sob vácuo em um aplicador de pulverização (Quorum Technologies SC7620, Kent, Reino Unido) a uma taxa de revestimento de 5 mA por 120 s. As amostras revestidas foram observadas em microscópio eletrônico de varredura (Tescan Vega3, Brno, República Tcheca), com corrente de feixe de elétrons de 85–90  $\mu$ A, tensão de aceleração de 5 kV, distância de trabalho de aproximadamente 15 mm (WD) e ampliação de 300 e 2.000 vezes. A amostra seca a 120°C apresentou imperfeições nas partículas devido a presença de superfícies rugosas e irregulares, bem como maiores diâmetros. A amostra seca a 150°C apresentou partículas menos aglomeradas e esféricas com maior prevalência de superfícies lisas, o que é uma vantagem nas propriedades de fluxo dos pós. A amostra seca a 180°C apresentou prevalência de partículas de superfícies lisas com características amorfas, o que facilita a forte adesão das partículas menores às maiores. Portanto, a temperatura de entrada do ar de secagem a 150°C indicou a melhor qualidade morfológica do pó, uma vez que, a menor aglomeração do pó facilitará a reconstituição do produto impedindo a formação de grumos no suco; adicionalmente a presença de superfícies esféricas e lisas facilitará o armazenamento do produto, impedindo sua adesão na embalagem.

Palavra-chave: MEV; Morfologia; Cupuaçu em pó.

Apoio: CNPq; PROPESP-UFPA.

Agradecimentos: Os autores agradecem ao Laboratório de Nanomanipulação (PPGF/UFPA) pela análise morfológica.

## NANOCÁPSULAS CONTENDO EUGENOL APLICADAS AO REVESTIMENTO DE NECTARINA VISANDO AO CONTROLE De *Monilinia fructicola*

Joslaine Jacumazo\*<sup>1</sup>; Gabriela Pereira Parchen<sup>1</sup>; Meira J. Ballesteros Garcia<sup>1</sup>; Nayana C. Silva<sup>1</sup>; Francisco de Assis Marques<sup>1</sup>; Rilton Alves de Freitas<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná.

\*joslainejacumazo@gmail.com

Frutas são produtos perecíveis devido à sua tendência inerente à deterioração. Quando ocorre a contaminação por microrganismos há uma aceleração da perda de qualidade e quantidade para o consumo humano. Nesse sentido, este estudo teve como objetivo abordar os efeitos de nanocápsulas à base de polissacarídeos (quitosana e carboximetilcelulose) contendo eugenol na proteção de nectarinas frente ao patógeno *Monilinia fructicola* responsável pela podridão parda em frutas. Partindo de um molde aniônico contendo eugenol (nanoemulsão - Ne), as nanocápsulas foram preparadas pela técnica Layer-by-Layer (LbL) com deposição de até três camadas poliméricas. Os tamanhos variaram de  $158 \pm 30$  nm (Ne),  $360 \pm 30$  nm (uma camada polimérica – Ne-LbL<sub>1</sub>),  $398 \pm 106$  nm (duas camadas poliméricas – Ne-LbL<sub>2</sub>), a  $535 \pm 106$  nm (três camadas poliméricas – Ne-LbL<sub>3</sub>). O tamanho da gotícula da Ne é dependente do tempo de sonicação, quanto maior o tempo mais homogêneo se torna o sistema. A eficiência de encapsulação do eugenol nas nanocápsulas foi de 8,3% (Ne-LbL<sub>1</sub>), 5,1% (Ne-LbL<sub>2</sub>) e 2,9% (Ne-LbL<sub>3</sub>), demonstrando que após o processo de centrifugação ocorre a perda de ativo. A liberação *in vitro* demonstrou um *burst* inicial seguido de uma liberação mais gradual. O ângulo de contato, energia livre de superfície e trabalho de adesão da nectarina indicaram que as nanocápsulas com quitosana (Ne-LbL<sub>1</sub> e Ne-LbL<sub>3</sub>) apresentaram melhor aderência à nectarina e o teste antifúngico mostrou que a melhor formulação para controlar a podridão parda foi o sistema contendo apenas uma camada polimérica (Ne-LbL<sub>1</sub>). No entanto, as nanocápsulas com três camadas poliméricas (Ne-LbL<sub>3</sub>), mesmo apresentando menor quantidade de eugenol encapsulada, promoveram a inibição do fungo à nível do fungicida. Portanto, essas nanocápsulas poliméricas podem ser uma alternativa para o recobrimento de frutas a fim de preservá-las por períodos mais longos, além de promover a liberação modulada de substâncias naturais muito menos tóxicas como fungicidas.

Palavras-chave: Polissacarídeos; Nanocápsulas; Eugenol; Nectarina.

Apoio: Capes.

# USO DE DIFERENTES SAIS DE PRATA COMO REAGENTES PARA SÍNTESE VERDE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA.

Júlia Moreira Pupe<sup>1,3\*</sup>; Cínthia Caetano Bonatto<sup>2,3</sup>; Luciano Paulino Silva<sup>1,3</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de Brasília; <sup>2</sup>Tecsinapse - Pesquisa Aplicada; <sup>3</sup>Embrapa - Recursos Genéticos e Biotecnologia.

\*juliampupe@gmail.com

A síntese verde de nanopartículas de prata (AgNPs) utilizando plantas é um processo bem estabelecido, porém, na maioria dos estudos, o sal de prata utilizado é geralmente o nitrato de prata. O presente trabalho teve como objetivo investigar o potencial de outros sais de prata para síntese verde de AgNPs utilizando extrato aquoso das folhas de uma planta nativa do Cerrado (informação sigilosa). Os sais de prata utilizados foram carbonato de prata, sulfato de prata, cloreto de prata, acetato de prata e nitrato de prata em reação hidrotermal com o extrato aquoso. As características físico-químicas das AgNPs foram obtidas por espectrofotometria UV-visível, espalhamento de luz dinâmico (DLS) e mobilidade eletroforética (potencial Zeta). Além disso, a concentração inibitória mínima das AgNPs sintetizadas foi avaliada contra *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Os diferentes sais de prata apresentaram potencial para a síntese verde de AgNPs, exceto o cloreto de prata (insolúvel em água). As AgNPs produzidas apresentaram escala nanométrica, polidispersividade de baixa a moderada e estabilidade coloidal moderada. No entanto, as AgNPs produzidas com nitrato de prata foram as únicas nanoestruturas formadas que apresentaram atividade antibacteriana contra ambas as bactérias em escala micromolar. Em conclusão, apesar de outros sais de prata poderem ser aplicados na síntese verde de AgNPs, essas nanoestruturas não apresentaram efeito antibiótico contra as bactérias *E. coli* e *S. aureus* em concentrações similares àquelas ativas quando utilizando nitrato de prata como sal precursor.

Palavra-chave: Biossíntese; AgNPs; Plantas do Cerrado; Sais de prata.

Apoio: CNPq; Capes; FAPDF; Embrapa.

## POTENCIAL CITOGENOTÓXICO DE NANOTUBOS DE CARBONO EM *Lactuca sativa* L. (ASTERACEAE)

Juliana Tatiara da Costa Siqueira\*<sup>1</sup>; Aryane Campos Reis<sup>1</sup>; Rhaisa Bernardes Silva Dias<sup>1</sup>; Humberto de Mello Brandão<sup>2</sup>; Michele Munk Pereira<sup>1</sup>; Saulo Marçal de Sousa<sup>1</sup>..

<sup>1</sup>Universidade Federal de Juiz de Fora; <sup>2</sup>Embrapa Gado de Leite.

\*juliana.siqueira@icb.ufjf.br

Os nanotubos de carbono (CNTs) destacam-se dentre os nanomateriais existentes devido às suas nanoestruturas unidimensionais únicas, podendo ser amplamente aplicados nas áreas de biomedicina, eletrônica, energia e na agricultura. Em decorrência desta grande aplicação e do crescimento exponencial da produção de CNTs, aumentando assim a probabilidade de sua liberação no meio ambiente, as preocupações relacionadas ao potencial impacto dos CNTs nos sistemas ambientais, principalmente nas espécies vegetais, aumentaram. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial citogenotóxico de nanotubos de carbono de parede múltipla carboxilados (MWCNT-COOH) em *Lactuca sativa* (alface). Para isso, sementes de *L. sativa* foram cultivadas em água destilada (controle negativo) ou em suspensão de MWCNT-COOH em cinco concentrações: 0,1; 1,0; 10,0; 50,0 e 100,0 µg/mL por 48 horas em estufa escura a 25 ± 2°C. Após fixação das radículas, foram confeccionadas lâminas com meristemas radiculares e contabilizadas as aberrações cromossômicas por microscopia de luz. Além disso, a indução de morte celular foi quantificada por citometria de fluxo e a indução da degradação do genoma por eletroforese. Para este último, o DNA foi extraído das raízes e separado por eletroforese em gel de agarose a 1%. Os dados foram analisados estatisticamente, utilizando ANOVA seguida do Teste de Tukey (p<0,05). Todos os tratamentos apresentaram um aumento significativo do índice de aberrações cromossômicas bem como uma maior degradação do DNA. Entretanto, o percentual significativo de morte celular só pôde ser constatado no tratamento de 0,1 µg/mL. Em baixas concentrações, presume-se que os MWCNT-COOH formem menos agregados, o que resulta em uma maior interação e internalização nas células, aumentando a citotoxicidade. Conclui-se assim, que todas as concentrações testadas de MWCNT-COOH em *L. sativa* mostraram-se genotóxicas, havendo indução de citotoxicidade apenas pela concentração de 0,1 µg/mL.

Palavra-chave: Alface; Citogenética; Morte celular; Genotoxicidade; Citotoxicidade.

Apoio: Capes; CNPq; FAPEMIG.

## MODIFICAÇÃO DE MEIOS FILTRANTES UTILIZANDO NANOPARTÍCULAS DE COBRE PARA AMBIENTES INDOOR COM CARÁTER BIOCIDA

Karine Machry\*<sup>1</sup>; Mônica Lopes Aguiar<sup>1</sup>; Clovis Wesley Oliveira de Souza<sup>1</sup>; André Bernardo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal da São Carlos.

\*kar.machry@hotmail.com

Um estudo global da OMS demonstrou que o óbito por infecção de via aérea inferior ocupava o quarto lugar no ranking de óbitos mundiais em 2017. A atenção às doenças respiratórias aumentou significativamente pela pandemia provocada pela COVID-19. Nanopartículas ( $10^{-9}$  m) apresentam elevada área superficial, podendo intensificar propriedades fungicidas, bactericidas e até mesmo virucidas de metais como o cobre. Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo a síntese e caracterização de nanopartículas de cobre (CuNP) e a impregnação dessas à filtros de ar condicionado, objetivando a redução de bactérias em filtros e, conseqüentemente em ambientes indoors. A metodologia de síntese consistiu em uma redução química utilizando  $\text{CuSO}_4$  como sal precursor. O sobrenadante foi descartado e as nanopartículas foram lavadas e centrifugadas e ressuspensas em água (1,0% m/m). A caracterização química desse material foi feita em DRX (Bruker XRD D8 Advance) e a caracterização física em MEV acoplado em EDS para o mapeamento químico. As CuNP foram impregnadas às fibras de um filtro comercial de poliéster. Previamente realizou-se um tratamento químico com HCl (0,1% m/m) e impregnou-se 10 g de CuNP ( $0,08 \text{ mg}_{\text{CuNP}}/\text{cm}^2$  do filtro) em uma área de  $12 \times 12$  cm do meio filtrante. Obteve-se através da análise em DRX e em EDS que a suspensão consiste em uma mistura de cobre e óxido de cobre com diâmetro médio de  $28,69 \pm 9,31$  nm. O filtro supracitado foi testado quanto ao seu poder bactericida frente a *S. aureus* e *E. coli*, verificou-se que a presença das CuNP no filtro foi responsável pela redução de 99,92% para *S. aureus* e 89,69% para *E. coli*. Tal diferença justifica-se pela própria estrutura celular da bactéria, onde as Gram positivas apresentam parede espessa de peptidoglicano, e o mecanismo de ação dos íons de cobre sobre a célula. O presente trabalho apresenta resultados promissores, uma vez que a redução de patógenos em ambientes *indoors* pode reduzir a incidência de problemas respiratórios.

Palavras-chave: Bactericida; Filtração; Patógenos; *E. coli*; *S. aureus*.

Apoio: CNPq; Capes.

Agradecimento ao Departamento de Morfologia e Patologia pela parceria com as análises microbiológicas do presente trabalho.

# PRODUÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA POR SÍNTESE VERDE COM ACESSOS DE VIGNA PARA APLICAÇÕES BIOLÓGICAS *IN VITRO*

Karoline de Britto Rocildes Abreu<sup>1\*</sup>; Luciano Paulino Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Brasília; <sup>2</sup>Embrapa recursos genéticos e biotecnologia

\* luciano.paulino@embrapa.br, lucianopaulinosilva@gmail.com

A recente busca por alternativas para produção em larga escala, com diminuição dos riscos de contaminação, desencadeou um aumento nas pesquisas por rotas sustentáveis para síntese de nanopartículas. Desta forma, sendo ainda pouco estudado sob o ponto de vista nanotecnológico, plantas do gênero *Vigna* foram escolhidas para o presente estudo, que visa sintetizar comparativamente nanopartículas de prata (AgNPs) utilizando extratos aquosos de (136) plântulas de acessos de diferentes espécies utilizados em testes de germinação. Realizou-se uma decocção com plântulas e as reações ocorreram em tubo de ensaio entre 2,5 mL do decocto e 2,5 mL de uma solução aquosa de nitrato de prata (2 mM inicial). Os tubos foram incubados em banho maria e a cada 30 min foram coletados 100 µL da suspensão para leitura de absorbância a 405 nm, até completar 2,5 h. Em seguida, as AgNPs foram caracterizadas por espalhamento de luz dinâmico (DLS) com o objetivo de determinar os tamanhos (diâmetro hidrodinâmico) e índice de polidispersividade (Pdl); e mobilidade eletroforética com o intuito de determinar os potenciais Zeta. As AgNPs apresentaram absorbâncias máximas bastante variadas, indicativas de taxa de formação ou tamanho/formas diferentes. Na análise dos resultados das propriedades físico-químicas observou-se que os diâmetros hidrodinâmicos variaram entre 81,26 e 825,3 nm, com média de  $134,8 \pm 17,87$  nm; os Pdl variaram de 0,185 a 0,669 com média de  $0,384 \pm 0,024$ ; enquanto que o potencial Zeta esteve entre -31,6 e -12,5 mV, com média de  $-21,35 \pm 2,59$  mV. Por meio dos ensaios de síntese já realizados foi observado que existe uma grande variabilidade quanto ao potencial de síntese e características das AgNPs produzidas entre os diferentes acessos de *Vigna*. Em seguida, serão realizados ensaios de concentração inibitória mínima e aplicada a técnica de disco-difusão contra o fitopatógeno *Xanthomonas campestris* para verificar a possível ação antibacteriana dessas AgNPs.

Palavra-chave: AgNPs; *Vigna*; Síntese verde.

Apoio: CNPq; Capes; Embrapa; Universidade de Brasília.

Agradecimentos: Universidade de Brasília.

# NANOPARTÍCULAS POLIMÉRICAS CARREGADAS COM BENZNIDAZOL PARA AUMENTAR SUA EFICIÊNCIA DE DISSOLUÇÃO

Katia Pamela Seremeta\*<sup>1</sup>; Nora Beatríz Okulik<sup>1</sup>; Claudio Javier Salomon<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidad Nacional del Chaco Austral-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas; <sup>2</sup>Instituto de Química Rosario-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas-Universidad Nacional de Rosario.

\*kseremeta@uncaus.edu.ar

A doença de Chagas ou a tripanossomíase americana é uma doença potencialmente fatal, causada pelo protozoário parasita *Trypanosoma cruzi*. Afeta entre 6 a 8 milhões de pessoas em todo o mundo, sendo endêmica em 21 países das Américas, incluindo Brasil e Argentina. Existem apenas 2 drogas para o seu tratamento, benznidazol (BNZ) e nifurtimox. Embora o BNZ seja o medicamento de primeira linha, possui baixa solubilidade em água (<0,4 mg/mL), o que limita sua absorção e biodisponibilidade oral. O objetivo deste trabalho foi desenvolver nanopartículas poliméricas carregadas com benznidazol (NP-BNZ) para melhorar sua eficiência de dissolução (ED). O NP-BNZ foi obtido pelo método de nanoprecipitação usando Eudragit<sup>®</sup> RS PO ou Eudragit<sup>®</sup> RL PO. O polímero e a droga foram dissolvidos em acetona e injetados a uma taxa de fluxo constante na fase aquosa (água destilada) contendo um estabilizador (Pluronic<sup>®</sup> F68) sob agitação magnética constante. NP-BNZ foram recuperados por filtração e liofilização. NP-BNZ foram caracterizados por DLS, SEM, DSC, ATR/FT-IR e UV-visível. Os testes de dissolução foram realizados pelo método da membrana de diálise (12000-14000 g/mol) em HCl 0,1 N a 37°C e 200 r.p.m. O NP-BNZ obtido possuía tamanhos entre 201-250 nm e 242-303 nm antes e após a liofilização, respectivamente. O potencial Zeta foi positivo (entre +24 e +34). A cristalinidade do fármaco foi reduzida para menos de 25% após o processo, indicando sua amortização na matriz polimérica. A análise ATR/FT-IR revelou interações droga/polímero. O rendimento do processo foi de 86%. A eficiência do encapsulamento foi de 95%, com uma capacidade de carga de 18%. O ED do NP-BNZ aos 30 min foi 3,5-3,8 vezes maior que o do medicamento não tratado devido à redução no tamanho e na cristalinidade. Portanto, esses NP-BNZs oferecem uma estratégia promissora para aumentar o ED do BNZ e obter uma formulação otimizada que se adapte a todas as faixas etárias.

Palavras-chave: Benznidazol; Nanopartículas; Chagas; Dissolução.

Apoio: UNCAUS; UNR; CONICET.

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E AVALIAÇÃO BIOLÓGICA DE NANOGÉIS DE POLIVINILPIRROLIDONA (PVP)

Laura M. García-Rodríguez\*<sup>1</sup>; Daniela Díaz-Jiménez<sup>2</sup>; Olga L. Perez-Guevara<sup>1</sup>; Adrián Ges-Naranjo<sup>3</sup>; Manuel Rapado-Paneque<sup>4</sup>; Alexis Musacchio<sup>5</sup>; Yenisey Martínez-Plous<sup>6</sup>; Ananayla Vizcaíno-Acosta<sup>6</sup>; Livia Pimentel de Sant'ana<sup>7</sup>; Kelly Grace Magalhães<sup>7</sup>; Ingrid G Martins da Silva<sup>7</sup>; Sonia N Bábó<sup>7</sup>; Liudy Garcia-Hernandez<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Centro para el Control Estatal de Medicamentos y Equipos Médicos, La Habana, Cuba; <sup>2</sup>Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri" (IPK); <sup>3</sup>Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas, La Habana, Cuba; <sup>4</sup>Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear, La Habana, Cuba; <sup>5</sup>Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, La Habana, Cuba; <sup>6</sup>Centro de Estudios Avanzados de Cuba; <sup>7</sup>Departamento de Biología Celular, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

\*lmgarciaRodriguez89@gmail.com

Novas formulações baseadas em nanogéis estão sendo exploradas atualmente. Uma das aplicações biomédicas mais importantes dessas nanopartículas é o uso como portadores de fármacos para propósitos terapêuticos (liberação local ou controlada), capazes de aumentar a bioatividade e transportar o componente ativo a sítios ou células específicas. Neste trabalho, nanogéis de polivinilpirrolidona (PVP) foram obtidos pela técnica de irradiação gama com tamanhos médios de aproximadamente 30 nm e 90 nm. A microscopia eletrônica de varredura permitiu confirmar a obtenção de nanopartículas com uma morfologia arredondada. A citotoxicidade foi avaliada pelo ensaio de captação de vermelho neutro em células de fibroblastos murinos, que mostrou que ambos nanogéis não são citotóxicos nas concentrações de 50, 100, 200 e 300 µg/mL, tanto às 24 horas como às 48 horas de exposição. A captação celular de nanogéis de PVP foi confirmada por microscopia eletrônica de transmissão, os nanogéis foram localizados dentro dos endossomos no citoplasma das células de monócitos humanos. Esses resultados sugerem o uso dessas nanopartículas poliméricas como potenciais candidatos para liberação controlada de medicamentos.

Palavras-chave: Nanogéis de polivinilpirrolidona; Citotoxicidade; Microscopia eletrônica; Liberação controlada.

Apoio: ICGEB SMART Fellowship ID# S/CUB15-02.

Agradecimentos: Laboratório de Microscopia Eletrônica. Departamento de Biologia Celular, UnB.



## BIOSSÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA UTILIZANDO EXTRATO HIDROALCOÓLICO DE *Caryocar brasiliense*

Leomara Lima da Silva<sup>1\*</sup>; Vanilma Silva Rêgo de Souza<sup>1</sup>; Tarciza Fernandes Nascimento<sup>1</sup>; Allison Dantas Rocha de Souza<sup>1</sup>; Angelo Afonso Ferreira Sousa<sup>1</sup>; Gleidiany da Costa Moreira<sup>1</sup>; Antonia de Sousa Leal<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão/Campus Grajaú.

\*Leomara.lsilva01@gmail.com

Nanopartículas de prata (AgNPs) têm sido estudadas devido ao seu grande potencial como agente antibacteriano, e o interesse tecnológico pelo seu uso pode estar relacionado às suas características específicas e ampla aplicabilidade no setor biomédico. Porém, a maioria dos métodos de síntese das AgNPs demanda o uso de solventes tóxicos que geram resíduos nocivos para saúde humana e para o meio ambiente. Por esse motivo, novas rotas de sínteses têm sido desenvolvidas visando obter AgNPs utilizando produtos naturais e causando menor impacto ambiental, além de possibilitar maior aplicabilidade na área da saúde. Diante desse contexto, este trabalho teve por objetivo o desenvolvimento de rotas alternativas para síntese de AgNPs (síntese verde) utilizando extrato hidroalcoólico de *Caryocar brasiliense*, espécie nativa do cerrado. As nanopartículas foram sintetizadas a partir da reação de nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) ( $1,7 \times 10^{-4} \text{ g.mL}^{-1}$ ) e extrato hidroalcoólico da flor de *C. brasiliense* ( $5 \times 10^{-2} \text{ g.mL}^{-1}$ ) e caracterizada por microscopia de força atômica (MFA) e avaliada a atividade antibacteriana. Para os resultados de MFA, as nanopartículas sintetizadas com extrato da flor do pequi (AgNpEX) apresentaram variações de tamanho, com ocorrência de tamanho entre 15 e 22 nm, alta concentração de partículas e com alguns pontos de aglomeração. As nanopartículas AgNpEX apresentaram concentração inibitória mínima (MIC) igual a  $62,5 \mu\text{M}$  para *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, e MIC igual a  $125 \mu\text{M}$  para cepas *Escherichia coli*. Os resultados foram promissores quanto à síntese das nanopartículas com atividade antibacteriana e possível aplicação na elaboração de nanomateriais nos setores médico e de embalagens.

Palavra-chave: Nanobiotecnologia; Síntese Verde; Pequi, Biomaterial antibacteriano.

Apoio: PIBIC/UFMA.

Agradecimentos: Laboratório de Química e Biologia da Universidade Federal do Maranhão/ Campus Grajaú, Núcleo de Pesquisa em Biodiversidade e Biotecnologia (BIOTEC) da Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr e ao Prof. Dr. Jefferson Almeida Rocha (UFMA/ Campus São Bernardo).

## ANÁLISE PROTEÔMICA EM CÉLULAS TRATADAS COM NANO-CEBOLAS DE CARBONO PRISTINAS

Garcia Hernández L.\*<sup>1</sup>; Chao Mujica F. J.<sup>1</sup>; Ferreira de Souza, J. M.<sup>2</sup>; Mol A.<sup>2</sup>; Fontes W.<sup>2</sup>; Musacchio A.<sup>3</sup>; Pimentel de Sant'ana L.<sup>2</sup>; Grace Magalhães K.<sup>2</sup>; Desdin L.F.<sup>1</sup>; Valle de Sousa M.<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear, La Habana, Cuba; <sup>2</sup>Departamento de Biología Celular, Universidade de Brasília, Brasília DF, Brasil; <sup>3</sup>Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, La Habana, Cuba.

\*garciahernandezliudy@gmail.com

A toxicidade e capacidade de penetrar nas células são fatores críticos que determinam a utilidade das nanopartículas para aplicações biomédicas em diagnóstico por imagem e terapia. Neste trabalho, a análise proteômica por “shotgun” revelou que as nano-cebolas de carbono causam alterações estatisticamente significativas da abundância de 168 proteínas. A maioria das proteínas diferencialmente expressas está envolvida em processos biológicos, como processos metabólicos, celulares e do sistema imunológico. As células tratadas apresentaram expressão aumentada da proteína da cadeia pesada 1 da clatrina, calnexina e isoformas  $\beta / \alpha$ ,  $\epsilon$  e  $\sigma$  da proteína 14-3-3, que estão relacionadas à endocitose mediada pela clatrina. Assim, alterações na abundância de proteínas relacionadas à endocitose mediada por clatrina podem sugerir que esta é uma via plausível pela qual ocorre o tráfego intracelular de nano-cebolas de carbono. Os resultados proteômicos confirmaram que as nano-cebolas de carbono não causam respostas inflamatórias, nas concentrações estudadas, sugerindo que essas nanopartículas são candidatas promissoras à terapia fotodinâmica do câncer e outras aplicações biomédicas.

Palavras-chave: Proteômica; Nano-Cebolas De Carbono; Endocitose.

Apoio: ICGEB SMART Fellowship ID# S/CUB15-02.

Agradecimentos: Laboratório de Bioquímica e Química de Proteínas, UnB.

# DESENVOLVIMENTOS DE EMULSÕES À BASE DE LEITE PARA O CARREAMENTO DE COMPOSTOS ANTITUMORAIS HIDROFÓBICOS

Lívia Cristina de Souza Viol<sup>1</sup>; Victor Hugo Sousa Gonçalves<sup>1</sup>; Raoni Pais Siqueira<sup>1</sup>; Marcus Vinícius de Andrade Barros<sup>1</sup>; Gustavo Costa Bressan<sup>1</sup>; Luciano Paulino Silva<sup>2</sup>; Róbson Ricardo Teixeira<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa; <sup>2</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

liviolsouza@gmail.com\*

O câncer é uma doença que acomete milhões de pessoas no mundo. Diante do número crescente de pessoas enfermas, é imperativo o desenvolvimento de novos princípios ativos e de novas formulações, capazes de combater e amenizar efeitos indesejáveis. Exemplos de substâncias com propriedades antitumorais e potenciais são o SRPIN340 (N-(2-(1-piperidinil)-5-(trifluorometil)fenil)isonicotinamida), e seus análogos 2-cloro-N-[2-(4-bromofenilamino)-5-(trifluorometil)fenil] nicotinamida (AS1), N-[2-(4-bromofenilamino)-5-(trifluorometil)fenil]nicotinamida (AS2) e N-[2-(4-bromofenilamino)-5-(trifluorometil)fenil] benzamida (AS3). Apesar das importantes bioatividades relatadas para estes compostos, a baixa hidrossolubilidade desses tem limitado sua viabilidade terapêutica. O desenvolvimento de emulsões para encapsular vários nutrientes hidrofóbicos tem se mostrado viável. Em se tratando de emulsões, o leite é um sistema emulsionado natural que também pode servir como veículo de compostos lipofílicos. Neste sentido, foram preparadas emulsões utilizando leite de ovelha in natura (LO), leite em pó integral (LI) e leite em pó sem lactose (LISL). Para isto, 1,0 mL de mistura láctea contendo 1,0 mg de ativo foi agitado em ultraturrax por 20 s, a 28.000 rpm. As emulsões preparadas foram caracterizadas por medidas de espalhamento dinâmico de luz e foram avaliadas *in vitro* contra células de melanoma B16F10. As formulações propostas apresentaram diâmetro hidrodinâmico médio entre 66 e 156 nm e índice de polidispersividade entre 0,300 e 0,700. Dentre as formulações preparadas, as constituídas por LI apresentaram a maior citotoxicidade às células B16F10 e reduziram em até 52% em sua viabilidade celular. Para a veiculação dos ativos, o LISL mostrou-se adequado para o carreamento dos compostos SRPIN340 e AS2. O LO também se apresentou útil para a veiculação do composto AS2. Portanto, as emulsões à base de leite apresentaram-se promissoras para a veiculação dos ativos antitumorais hidrofóbicos.

Palavra-chave: Emulsões; Leite; Antitumoral; Compostos hidrofóbicos.

Apoio: CNPq; Capes; FAP-DF.

Agradecimentos: Os autores agradecem ao Laboratório de Nanobiotecnologia (LNANO) da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia pela realização da síntese e caracterização das emulsões preparadas e ao Laboratório de Bioquímica Aplicada da Universidade Federal de Viçosa pela realização dos ensaios *in vitro* em células tumorais.

## ENCAPSULAÇÃO DA MESALAZINA EM NANOPARTÍCULAS DE GOMA DO CAJUEIRO ACETILADA

Lorena Almeida Lima<sup>1\*</sup>; Izabela Borges de Carvalho Lima<sup>2</sup>; Lina Clara Gayoso e Almendra Ibiapina Moreno<sup>2</sup>; Ana Cristina Sousa Gramoza Vilarinho Santana<sup>2</sup>; Sávia Francisca Lopes Dias<sup>3</sup>; Durcilene Alves da Silva<sup>3</sup>; Antonia Carla de Jesus Oliveira<sup>4</sup>; José Lamartine Soares Sobrinho<sup>4</sup>; João Paulo da Silva Gomes<sup>5</sup>; Roger Wallacy Guimarães Oliveira<sup>5</sup>; Hercília Maria Lins Rolim<sup>6</sup>; Lívio César Cunha Nunes<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Laboratório de Nanossistemas Farmacêuticos (NANOSFAR); <sup>2</sup>Laboratório de Inovação Tecnológica, Empreendedorismo, Medicamentos e Correlatos (LITE), Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil; <sup>3</sup>Centro de Pesquisa em Biodiversidade e Biotecnologia, Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, Piauí, Brasil; <sup>4</sup>Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil; <sup>5</sup>Departamento de Química, Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil; <sup>6</sup>Laboratório de Nanossistemas Farmacêuticos (NANOSFAR).

lima.lorealmeida@gmail.com\*

A doença inflamatória intestinal (DII) é caracterizada por inflamação idiopática crônica e recorrente do trato gastrointestinal, representadas por Doença de Crohn e Retocolite Ulcerativa. A mesalazina (MSZ) é um fármaco pertencente ao grupo dos aminossalicilatos com ação anti-inflamatória utilizado no tratamento das DII. Contudo seu uso apresenta limitações como baixa absorvidade no cólon inflamado e surgimento de efeitos adversos devido a alta dosagem terapêutica. Diante disso a encapsulamos MSZ em nanopartículas (NP) de goma de cajueiro acetilada (GCA) pelo método de diálise para otimização do tratamento das DII. A GCA foi dissolvida em 20 mL de acetona durante 15 minutos, sob agitação magnética, a MSZ foi incorporada no momento da síntese. As soluções foram dialisadas contra água ultra-pura por 48 h, utilizando uma membrana de acetato de celulose 12 kDa. Foram investigadas diferentes proporções de polímero:fármaco (10:1, 10:2 e 10:5). As NP-GCA carreando MSZ apresentaram tamanho 298 nm, índice de polidispersão 0,16 e potencial Zeta -38 mV. A quantificação de MSZ na formulação foi realizada por meio de HPLC e na proporção 10:1 obteve-se maior eficiência de encapsulação (99%) e o drug-loaded de 24 µg/mL de formulação. Imagens via microscopia eletrônica de varredura (MEV) demonstraram morfologia esférica e maciça e variação de tamanho de 220 a 500nm. As análises através de espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) não mostraram espectros do fármaco nas NP em relação a mistura física, o que sugere encapsulação do fármaco. Os resultados deste estudo demonstram que as NP-GCA carregadas com MSZ são estáveis, apresentando grande potencial para otimização do tratamento das DII. Os próximos passos serão avaliar a cinética de liberação *in vitro* (onde espera-se resistência ao pH gástrico e intestinal), toxicidade *in vitro* pelo método MTT, perfil farmacocinético e modelos experimentais de colite induzida por ácido acético em camundongos.

Palavra-chave: GCA; 5-ASA; Nanopartículas; Nanotecnologia farmacêutica; Colite.

Apoio: CNPq; Capes

## AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE TÉRMICA DE FÁRMACO EM SISTEMA NANOESTRUTURADO DE AMIDO ORIUNDO DO TARO

Lucas Tilton Balvedi<sup>1\*</sup>; Bárbara Moré Silva<sup>1</sup>; Gabriela dos Santos Costa<sup>1</sup>; Victória Caroline Buchner<sup>1</sup>; Marco Aurélio da Silva Carvalho Filho<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Positivo.

lucas.tilton.balvedi@gmail.com\*

Empregadas na administração de fármacos, as nanopartículas apresentam entre 1-100 nm e possuem a habilidade de carregar substâncias pelo organismo, permeando tecidos e células. Os nanocristais de amido são partículas resultantes da ruptura semicristalina de grânulos cristalinos, obtidos por um processo de hidrólise ácida de resíduos amiláceos. O taro é um tubérculo que contém cerca de 75% de amido em sua composição (base seca), o que o torna uma fonte interessante de obtenção de cristais. O presente estudo visa à obtenção de um sistema nanoestruturado contendo nanocristais de amido oriundos de taro, atendendo os critérios de estabilização do fármaco. A partir de 15 g de Taro para a hidrólise, aplicou-se uma solução de 3,16 mol/L de ácido sulfúrico. A amostra permaneceu 45 minutos no ultrassom com frequência de 30 kHz em T = 40°C e então, filtrada e seca. As microscopias eletrônicas de varredura e de transmissão (MEV e MET) foram empregadas para análise morfológica dos nanocristais e visualização destes em suspensão. Com base nas análises, foi possível identificar nanocristais na faixa de 60 e 392,46 nm. A partir dos nanocristais obtidos, a mistura do fármaco (cloridrato de propranolol) e nanocristais de amido será preparada na proporção de 1:1, a fim de estabelecer a interação entre o princípio ativo e a nanoestrutura. As técnicas termoanalíticas calorimetria exploratória diferencial (DSC) e termogravimetria (TGA) serão empregadas para caracterização térmica do fármaco junto ao sistema nanoestruturado. Além disso, será investigada a influência do tratamento ácido empregado no sistema nanoestruturado a partir da espectroscopia de infravermelho (FTIR), difração de raios X (DRX) e o cálculo do potencial Zeta. Como resultado, espera-se obter um potencial sistema nanoestruturado de liberação do fármaco, que assegure a qualidade, segurança e eficácia deste.

Palavra-chave: Estabilidade farmacêutica; Análise térmica; Nanoestruturas; Nanocristais de amido; Taro.

Agradecimentos: Os autores agradecem à Universidade Positivo (UP) e a Universidade Federal do Paraná (UFPR) pelo apoio técnico e disponibilização de equipamentos e amostra para execução das análises e a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) pela concessão amostras disponibilizadas.

## DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA HÍBRIDO NANOESTRUTURADO COM FUNÇÃO-DUAL PARA O TRATAMENTO DE MELANOMA

Ludmilla David de Moura<sup>\*1</sup>; Lígia Nunes M. Ribeiro<sup>2</sup>; Fabíola Vieira de Carvalho<sup>1</sup>; Gustavo H. Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Priscila Cordeiro L. Fernandes<sup>1</sup>; Fernando F. de Lima<sup>1</sup>; 7: Daniele R. de Araujo<sup>3</sup>; Eneida de Paula<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Campinas; <sup>2</sup>Universidade Federal de Uberlândia; <sup>3</sup>Universidade Federal do ABC.

\*ludmilladavidm@gmail.com

O foco deste trabalho foi o desenvolvimento de um novo sistema sustentado de liberação de medicamentos para o tratamento de melanoma. Foi preparado com sucesso um hidrogel com função-dual, composto por docetaxel (0,5%) incorporado em carreadores lipídicos nanoestruturados (NLCs) adsorvido em uma matriz biopolimérica de goma xantana-quitosana (3:1) contendo o anestésico lidocaína (2%). O sistema foi caracterizado por espalhamento dinâmico de luz (DLS), análise de rastreamento de nanopartículas (NTA), microscopia eletrônica (CryoTEM/FE-SEM), reologia, eficiência de encapsulação (%EE) por HPLC e ensaios de citotoxicidade pelo teste colorimétrico de MTT. Os resultados mostraram que as NLCs apresentaram diâmetros médios de  $211,5 \pm 1,8$  nm, Pdl baixo ( $0,149 \pm 0,03$ ), potencial Zeta negativo ( $-21 \pm 2,3$  mV), concentração de nanopartículas na faixa de  $3,0 \pm 0,5 \times 10^{13}$ /mL e %EE =  $96 \pm 0,7\%$ . O CryoTEM revelou a morfologia esférica das NLCs com distribuição homogênea de tamanho. A superfície rugosa do hidrogel foi revelada por FE-SEM. Na análise reológica, todas as formulações evidenciam perfis inerentes aos materiais viscoelásticos. Testes de citotoxicidade mostraram que as formulações de controle (NLC e o Hidrogel) não apresentaram toxicidade para as células testadas. A toxicidade do docetaxel livre foi reduzida após a encapsulação em NLCs (NLC-DTX). O sistema híbrido (Hydrogel-NLC-DTX) apresentou maior toxicidade para as células tumorais (SK-MEL-25 e B16F10) comparadas às células não tumorais (HaCaT e NIH/3T3). Quando a lidocaína foi adicionada a esse sistema (Hydrogel-NLC-DTX+Lidocaína) a morte celular foi aumentada. Esses resultados sugerem vantagens no sistema desenvolvido em comparação ao tratamento convencional com docetaxel livre, considerando o aumento da morte de células tumorais e a diminuição da toxicidade para células não tumorais. Além disso, demonstramos que a lidocaína pode ser usada não apenas como anestésico para alívio da dor, mas também atuando sinergicamente com o agente antineoplásico.

Palavra-chave: Melanoma; Carreadores Lipídicos Nanoestruturados; Docetaxel; Lidocaína

Apoio: CAPES; CNPq; FAPESP.

Agradecimentos: Agradecemos o apoio e infraestrutura do Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano) do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM).

# DESENVOLVIMENTO DE NANOPARTÍCULAS CARREGADAS COM *Azadirachta indica*: UMA FORMULAÇÃO BIOINSETICIDA/BIOFERTILIZANTE

Luis Guillermo Cuadrado Durango<sup>1\*</sup>; Isabella Barichello<sup>2</sup>; Moacir Rossi Forim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos; <sup>2</sup>Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos; <sup>3</sup>Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos\*

\*luisguillermocd@hotmail.com

*Azadirachta indica* A. Juss., da família Meliaceae, conhecida como nim, é uma planta utilizada na medicina tradicional e, principalmente, no controle de insetos pragas. O nim possui um amplo número de constituintes (>300 substâncias), das quais mais de 130 são triterpenoides do tipo limonoides. A azadirachtina, principal metabólito bioativo, conhecida por ter efeitos adversos em mais de 600 espécies de insetos pragas, com potencial inseticida em baixas concentrações. Os produtos à base de nim são praticamente inóculos ao meio ambiente, sendo totalmente biodegradáveis e com baixa persistência no ambiente. Contudo, a baixa persistência de ação inseticida no ambiental decorrente da degradação da azadirachtina se torna um ponto negativo para uso comercial, elevando o custo de produção. Assim, o presente projeto teve como objetivo a formulação de um bioinseticida integrando um fertilizante. Inicialmente, se formularam nanopartículas em suspensão coloidal mediante a técnica de deposição interfacial/deslocamento do solvente. As suspensões coloidais foram secas por aspersão utilizando um mini-Spray-Dryer. Posteriormente, as nanopartículas foram caracterizadas quando ao teor total de azadirachtina, recuperação, eficiência de encapsulamento, termo e fotoestabilidade, pH e morfologia. Os produtos obtidos foram encaminhados para ensaios biológicos frente *Spodoptera frugiperda*. A formulação promoveu ganhos de estabilidade fotoquímica, térmica e pH maiores a  $50,3 \pm 4,5\%$ , mantendo ação inseticida. Os bioensaios apresentaram mortalidade superiores a  $50,2 \pm 5,0\%$  frente a *S. frugiperda* em comparação com o extrato de nim no período de 10 dias. A avaliação fertilizante apresentou germinação em plantas de milho de  $89,1 \pm 0,1\%$ , e rendimentos de encapsulação acima de  $70,3 \pm 0,1\%$ , promovendo um produto formulado com matriz polimérica biodegradável e com aplicabilidade fertilizante, mantendo a estabilidade e ação inseticida eficiente e prolongada frente a *S. frugiperda*.

Palavra-chave: Nanopartículas poliméricas; *Azadirachta indica*; Biopesticida; Ácidos húmicos; *Spodoptera frugiperda*.

Apoio: Capes.

Agradecimentos: Os autores agradecem a AgroLatino Condicionadores de Solos & Fertilizantes pelos subministros de substâncias húmicas.

# NANOENCAPSULAMENTO DE EXTRATO DE *Dillenia indica* L. EM ÁCIDO POLI (LÁCTICO-CO-GLICÓLICO) (PLGA) E QUITOSANA

Luísa Rodrigues Molina Dona\*<sup>1</sup>; Dayane Batista Tada<sup>1</sup>; Fábio Rodolfo Miguel Batista<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Instituto de Ciência e Tecnologia (UNIFESP); <sup>2</sup>Universidade de São Paulo (EEL/USP).

\*luisa.r.m.dona@gmail.com

A *Dillenia indica* L. é uma espécie asiática cuja presença de ácido betulínico, um agente anti-tumoral, foi constatada. O nanoencapsulamento do extrato aquoso da planta objetiva reduzir sua toxicidade às células saudáveis, uma vez que as nanopartículas são direcionadas e retidas no tecido alvo. Os biopolímeros PLGA e quitosana são materiais biocompatíveis e biodegradáveis ideais para a aplicação. As extrações da polpa e casca secas foram feitas separadamente à 70°C em diferentes solventes (acetato de etila, etanol, metanol, butanol e hexano) durante 4 horas, seguidas de filtração à vácuo. O solvente foi evaporado e o extrato re-diluído em água MilliQ autoclavada, seguido de filtração em Millipore 0,22 µm. Todas as concentrações mássicas atribuídas às soluções são anteriores à filtração em Millipore. Testes de citotoxicidade *in vitro* em células de melanoma murino metastático (B16-Nex2 F10) e em células de queratinócitos humanos (HaCaT) utilizando a metodologia MTT mostraram que, na ausência de luz UV, o extrato aquoso obtido com acetato de etila apresenta boa seletividade e a viabilidade celular após incubação por 24 horas com o extrato da casca a 67 mg/mL foi de 68% em HaCaT e 24% em B16-Nex2 F10. No entanto, a maior citotoxicidade é vista com o lote 1 do extrato da casca obtido em etanol, que apresentou viabilidade celular de 7,2% em B16-Nex2 F10 e 7,8% em células HaCaT para a concentração de 19,8 mg/mL após 24 horas de incubação. Nas condições supracitadas, a irradiação com luz UV por 300 segundos após as 24 horas de incubação com os extratos não provocou diferença estatística significativa à citotoxicidade. Será realizado o nanoencapsulamento de um dos extratos nos biopolímeros PLGA e quitosana através dos métodos de emulsão e de gelificação iônica, respectivamente. Espera-se que o diâmetro hidrodinâmico médio varie em torno de 200 nm com eficiência de encapsulamento entre 80 e 95% e que a liberação do extrato em solução salina tamponada (PBS) ocorra em 15 dias.

Palavra-chave: *Dillenia indica* L.; HaCaT; B16-Nex2 F10; Citotoxicidade; Anti-tumoral

Apoio: Capes

Agradecimentos: Os autores agradecem aos alunos de iniciação científica do Laboratório de Nanotecnologia e Engenharia de Processos da Escola de Engenharia de Lorena (USP/EEL): Gabriel M. Salzer – pela adaptação do processo de extração vegetal e determinação dos parâmetros de máxima eficiência de extração – e Juliana Leme Finesse – pela avaliação da eficiência de extração do fruto em diferentes solventes e pelo fornecimento das amostras para os testes.



# UM ESTUDO SOBRE AS CONTRIBUIÇÕES DA NANOTECNOLOGIA EM ALIMENTOS

Maria Inês Marques Veras\*<sup>1</sup>; Cleiton Barroso Bittencourt<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí; <sup>2</sup>Universidade Federal de Lavras.

\*ines-marques@hotmail.com

A nanotecnologia é uma ciência relacionada ao estudo da manipulação dos materiais em uma escala nanométrica. Com advento da nanotecnologia houve a criação de técnicas de grande potencial que envolvem propriedades funcionais desde o processamento até a fabricação na indústria de alimentos. Desta maneira, objetivou-se realizar uma revisão bibliográfica sobre as contribuições da nanotecnologia em alimentos, assim como sua relevância no ramo da indústria alimentícia. A pesquisa foi realizada em maio de 2020 colhendo informações contidas em artigos indexados nas bases de dados do Portal Periódico Capes e da Web of Science até o momento. Foram utilizados os seguintes termos para busca: “nanotechnology, nanoparticles AND foods.” Dentre as propriedades funcionais estudadas mostram que estas vêm sendo utilizadas com variadas aplicações e formas, dentre elas as nanopartículas, nanocápsulas, e nanocompósitos. Na última década, as nanopartículas têm sido amplamente adotadas pela indústria alimentícia, como a aplicabilidade de nanomateriais com propriedades nutricionais e antimicrobianas, visto que, ajudam a diminuir infecções alimentares, pois reduzem até 99,9% das bactérias, além de aumentar o tempo de conservação de bebidas e alimentos. Enquanto as nanocápsulas têm sido utilizadas na atuação no controle da cinética de liberação de substâncias, e os nanocompósitos estão sendo aplicados na indústria de embalagens, por causa do aumento das propriedades de barreira. Atualmente, há diversos estudos para o desenvolvimento de embalagens biodegradáveis que favorecem maior estabilidade e garantem proteção do alimento acondicionado. Conclui-se dessa forma que pesquisas são importantes para assegurar o desenvolvimento de produtos e regulamentações para que a nanotecnologia seja mais utilizada em escala mundial.

Palavras-chave: Nanotecnologia; Indústria alimentícia; Nanopartículas.

Apoio: CNPq.

Agradecimentos: UFPI.

## DESENVOLVIMENTO DE MICROPESTICIDAS MAGNÉTICOS E AVALIAÇÃO DO SEU EFEITO NO FOTOSISTEMA II DE *Azolla caroliniana*

Mariana Monteiro de Lima Forini\*<sup>1</sup>; Débora Ribeiro Antunes<sup>1</sup>; Luiz Aparecido Ferreira Cavalcante<sup>1</sup>; Érica Rennó Biscalchim<sup>1</sup>; Montcharles da Silva Pontes<sup>2</sup>; Etenaldo Felipe Santiago<sup>2</sup>; Leonardo Fernandes Fraceto<sup>3</sup>; Renato Grillo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Departamento de Física e Química, Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP, Brasil; <sup>2</sup>Programa de Recursos Naturais, Centro de Estudos de Recursos Naturais (CERNA), Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS), Dourados, Mato Grosso do Sul; <sup>3</sup>Universidade Estadual Paulista (UNESP), Departamento de Engenharia Ambiental, Sorocaba, SP, Brasil.

\*marianaforini17@outlook.com

Atualmente, sistemas micro e nanoestruturados vêm sendo investigados e apresentam potencial promissor de aplicação para a agricultura, visto que possuem a funcionalidade de incorporar moléculas em seu interior, podendo liberá-las de maneira sustentada no ambiente. O objetivo desse trabalho foi preparar micropesticidas poliméricos (MPs), com propriedades magnéticas, para encapsulação do herbicida atrazina. Assim, nanopartículas magnéticas revestidas com ácido oleico ( $\text{Fe}_3\text{O}_4@AO$ ) apresentando ~ 10 nm, foram associadas em micropartículas de poli- $\epsilon$ -caprolactona pelo método de emulsão/evaporação do solvente. Os MPs foram caracterizados por microscopia eletrônica de varredura (MEV), espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), cinética de liberação *in vitro*, eficiência de encapsulação, além de um estudo de fitotoxicidade na atividade fotossintética em samambaia aquática (*Azolla caroliniana*). Os MPs apresentaram 60-90  $\mu\text{m}$  com propriedades magnéticas, liberação sustentada e tiveram 61% da atrazina associada nos carreadores, associação corroborada pelos dados do FTIR, apresentando inibição no fotossistema II (FSII) das plantas. Destacando-se, a baixa toxicidade das menores doses, assim como, a tendência dose-resposta de maior eficiência de inibição do FSII observada para MPs contendo atrazina quando comparadas com atrazina não encapsulada. Portanto, esse sistema híbrido se mostrou como um potencial carreador de liberação sustentada para a agricultura, podendo reduzir a quantidade de herbicidas no ambiente com potencial para ser manipulado no ambiente através da presença de um campo magnético.

Palavras-chave: Micropartículas; Nanopartículas magnéticas; Liberação sustentada; Plantas aquáticas; *Azolla caroliniana*.

Apoio: FAPESP (#2019/14829-3, #2019/20124-2 e 2017/21004-5), CNPq (#427498/2018-0) e CAPES.

Agradecimentos: PIBIC-Reitoria (UNESP), DFQ/FEIS e UEMS.

# NANOPARTÍCULAS REVESTIDAS COM POLISSACARÍDEO SULFATADO: UM TARGET SYSTEM PARA MACRÓFAGOS

Mariane Lira Nogueira<sup>1</sup>; Christine Vauthier<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco; <sup>2</sup>Faculté de Pharmacie, Université Paris Saclay.

\*mariane.lira@ufpe.br

Vários patógenos utilizam os macrófagos para sobreviver e se multiplicar, sendo essas células um nicho em desenvolvimento e uma fonte de propagação da infecção. Neste sentido, o direcionamento de nanosistemas especificamente aos macrófagos é considerada uma estratégia atraente de tratamento de doenças infecciosas produzidas por microorganismos patogênicos específicos, como o *M. tuberculosis*. Assim, propomos o desenvolvimento de um *target system* para os macrófagos a partir da utilização de um polissacarídeo sulfatado, a fucana, como molécula sinalizadora. O objetivo deste trabalho foi obter e caracterizar nanopartículas de poli-isobutil cianoacrilato (PIBCA) revestidas de polissacarídeo sulfatado e avaliar sua influência na captura celular por macrófagos. As nanopartículas foram obtidas pelo método de polimerização por emulsão aniônica, utilizando três diferentes percentuais de fucana (0, 25 e 100%). As formulações foram caracterizadas avaliando-se os aspectos macro e microscópicos, tamanho médio das partículas, índice de polidispersão (PDI) e potencial Zeta. A captura celular foi avaliada utilizando macrófagos (J774) por microscopia confocal utilizando nanopartículas marcadas com rodamina. As nanopartículas apresentaram aspecto branco leitoso, esféricas e com núcleo-coroa evidente. O tamanho médio das partículas variou de  $294 \pm 5$  a  $495 \pm 18$  nm com o aumento da quantidade de fucana, apresentando baixo valor de PDI ( $<0,3$ ) o que indica que são monodispersas. O potencial Zeta foi negativo, diminuindo com o aumento do percentual de fucana, chegando a  $-55 \pm 1$  mV, o que comprova a presença do polissacarídeo na superfície das nanopartículas. A presença da fucana na superfície das nanopartículas promoveu um aumento significativo da captura pelos macrófagos, fato observado a partir do aumento da fluorescência no interior das células evidenciado pelas imagens e pela quantificação da fluorescência. Assim, as nanopartículas revestidas com a fucana podem ser promissoras como *target system* aos macrófagos sendo úteis para carrear fármacos para estas células.

Palavras-chave: Nanopartículas; PIBCA; Polissacarídeo; Target; Macrófagos.

Apoio: CNPq.

# INFLUÊNCIA DAS PROTEÍNAS NA INTERNALIZAÇÃO CELULAR DE NANOCÁPSULAS POLIMÉRICAS MARCADAS COM IR780 POR MACRÓFAGOS J774A.1

Marina Guimarães Carvalho Machado<sup>1\*</sup>; Maria Alice de Oliveira<sup>1</sup>; Elisa Gomes Lanna<sup>1</sup>; Renata Tupinambá Branquinho<sup>1</sup>; Vanessa Carla Furtado Mosqueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escola de Farmácia - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG, Brasil.

\*marinaguimacar@gmail.com

Fluorocromos no infravermelho próximo (NIR), como o IR780, são promissores na área de nanotecnologia para utilização como teranósticos, atuando como fotossensibilizadores na terapia fotodinâmica (PDT) e no diagnóstico por imagem *in vivo*. Nesse estudo comparamos o mecanismo de internalização em macrófagos (J774-A.1) do IR780 fisicamente encapsulado ou covalentemente ligado ao polímero ácido polilático (PLA) em nanocápsulas poliméricas (NC) na presença ou ausência de soro fetal bovino (FBS) no meio de cultura. Todas as NC apresentaram tamanho médio em torno de 120 nm e potencial Zeta de -40 mV. As células foram incubadas a 37°C e a 4°C por 2 h, evidenciando-se mecanismos dependentes de energia. A cinética de internalização foi analisada por incubação em diferentes tempos a 37°C. Foram utilizados inibidores de internalização para investigação dos mecanismos de fagocitose/macropinocitose, como a citocalasina D e a interação quantificada por citometria de fluxo. Intensidades de fluorescência significativamente menores para NC contendo IR780 ligado covalentemente ao PLA foram observadas nos diferentes meios e condições experimentais utilizados. Os resultados mostram claramente que o IR780 fisicamente encapsulado foi liberado das NC e se acumulou mais nas células. A ausência de FBS no meio reduz significativamente a internalização celular do IR780 para as NC contendo IR780 encapsulado. Nesse caso, provavelmente, as proteínas agem como transportadores do IR780 para as células. Entretanto, quando o IR780 está ligado covalentemente ao polímero, foi confirmada a associação física da NC às células por múltiplos mecanismos de endocitose. Foi demonstrado que o IR780 conjugado ao PLA fornece associação estável com a nanoestrutura e a fluorescência é representativa da interação do próprio nanocarreador com a célula.

Palavra-chave: IR780; Mecanismo de internalização; Nanocápsula polimérica; Macrófagos.

Apoio: INCT-NANOFARMA (CAPES#2014/50928-2 e CNPq#465687/2014-8); FAPEMIG (APQ-02864-16); CNPq (310463/2015-7); CAPES; UFOP.

Agradecimentos: Laboratório Multiusuário de Citometria de Fluxo do Núcleo de Pesquisas em Ciências Biológicas da UFOP.

# ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA ESTABILIZADAS POR CARBOXIMETILCELULOSE

Matheus Felipe Celestino\*<sup>1</sup>; 2: Renato Eising<sup>1</sup>; Cleverson Busso<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

\*matheusfcelestino@hotmail.com

As propriedades antimicrobianas presentes em nanomateriais como a prata possibilitam novas formas de combate às bactérias patogênicas, principalmente aquelas que apresentam resistência à maioria dos antibióticos disponíveis no mercado. Conhecendo tais propriedades buscou-se avaliar os efeitos das nanopartículas de prata (AgNPs) sintetizadas através do método químico utilizando nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ) como sal precursor, boroidreto de sódio ( $\text{NaBH}_4$ ) como sal redutor e carboximetilcelulose (CMC) como agente estabilizante em cultivos bacterianos de *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Pseudomonas aeruginosa*. Determinaram-se as concentrações ideais dos reagentes utilizando planejamento fatorial e superfícies de resposta após espectrometria UV-Vis, obtendo-se um ponto ótimo (CMC: 0,07% (m/v);  $\text{NaBH}_4$ :  $3,5 \times 10^{-4}$  mol L<sup>-1</sup>; e  $\text{AgNO}_3$ :  $3,5 \times 10^{-4}$  mol L<sup>-1</sup>). Caracterizou-se as AgNPs sintetizadas utilizando espectrometria UV-Vis e microscopia de transmissão eletrônica obtendo-se um diâmetro médio das AgNPs de  $2,01 \pm 0,54$  nm. Os testes microbiológicos realizados foram a difusão em placa para comprovação do efeito antimicrobiano, microdiluição em placa e o spot test para determinação da concentração inibitória mínima (CIM) e da concentração bactericida mínima (CBM) respectivamente. As concentrações obtidas foram: *C. perfringens*: CIM =  $0,0149 \mu\text{g mL}^{-1}$ , CBM =  $0,0149 \mu\text{g mL}^{-1}$ ; *S. aureus*: CIM =  $0,0299 \mu\text{g mL}^{-1}$ , CBM =  $0,0299 \mu\text{g mL}^{-1}$ ; *E. coli*: CIM =  $0,0149 \mu\text{g mL}^{-1}$ , CBM =  $0,0299 \mu\text{g mL}^{-1}$ ; *P. aeruginosa*: CIM =  $0,0299 \mu\text{g mL}^{-1}$ , CBM =  $0,0299 \mu\text{g mL}^{-1}$ . Esses resultados demonstraram os efeitos das AgNPs contra bactérias com diferentes complexos macromoleculares na parede celular verificando-se um elevado potencial de aplicação, pois as AgNPs foram capazes de inibir a *C. perfringens*, *E. coli* e *S. aureus* em concentrações similares às da ampicilina além de serem eficazes contra a *P. aeruginosa* – uma bactéria ampicilina resistente.

Palavras-chave: Nanopartículas de prata; Síntese Top-down; Efeito antimicrobiano; Concentração Inibitória Mínima; Concentração Bactericida Mínima.

Apoio: CNPq; Capes; UTFPR.

Agradecimentos: Ao Instituto Nacional de Controle de Qualidade em Saúde (INCQS) pelo fornecimento das cepas bacterianas utilizadas nos experimentos.

## CORRELAÇÃO ENTRE PATOGENICIDADE E POTENCIAL DE SÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA POR *Beauveria bassiana*

Matheus Goulart de Jesus Seabra\*<sup>1</sup>; Tarcio Souza Santos<sup>1</sup>; João Victor Felix Conceição dos Santos<sup>1</sup>; Eliana Maria dos Passos<sup>2</sup>; Patrícia Severino<sup>1</sup>; Marcelo da Costa Mendonça<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Tiradentes; <sup>2</sup>Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe.

\*matheusseabra10@gmail.com

Fungos entomopatogênicos são microrganismos patógenos de insetos, utilizados como agentes de controle biológico de pragas. Esses fungos apresentam tolerância à bioacumulação de metais e elevada produção de metabólitos secundários, sendo empregados na síntese biológica de nanopartículas de prata (AgNPs), embora, essa técnica seja pouco explorada. Com isso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a correlação entre patogenicidade de *Beauveria bassiana* (SE101) sobre *Tenebrio molitor* e o seu potencial de síntese de AgNPs. Larvas de *T. molitor* (2 cm) foram imersas em suspensão de esporos de *B. bassiana* ( $5 \times 10^6$  conídios/mL) por 5 s e, posteriormente, acondicionadas em frascos de vidro contendo cenoura como substrato de alimentação ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , UR 50%, fotofase 12 h), por 15 dias. O ensaio foi composto por 5 repetições, com 10 larvas/cada, tendo Tween 80® (0,05%) como controle. Para a síntese biológica de AgNPs, a biomassa fúngica foi mantida em agitação constante em água ultrapura, proporção 1:10 (biomassa/água) ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , 100 rpm), por 5 dias. Em seguida, o extrato foi filtrado e adicionado nitrato prata ( $\text{AgNO}_3$ ) concentração final de prata de 1 mM. A reação foi mantida em agitação constante ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ , 100 rpm) por 48 h. A formação das AgNPs foi avaliada por leitura em espectrofotômetro UV-Visível e o diâmetro médio (DM) e índice de polidispersividade (Pdl) foram avaliados por espalhamento de luz dinâmico. A mortalidade observada em *T. molitor* pela ação do fungo foi baixa ( $14 \pm 5,1\%$ ). Para a síntese, foi observado pico de absorvância em 442 nm no espectro de absorção, juntamente com mudança da cor no meio reacional, indicando formação de AgNPs. O DM e Pdl das nanopartículas foi de  $127,8 \pm 0,63$  nm e  $0,262 \pm 0,01$ , respectivamente, característico de sistema monodisperso. Com isso, não foi possível observar correlação entre patogenicidade e capacidade de sintetizar AgNPs para esse isolado de *B. bassiana*.

Palavras-chave: Fungos entomopatogênico; Nanopartículas de prata; Síntese biológica; Patogenicidade.

Apoio: Capes; Fapitec.

## AVALIAÇÃO DA CITOTOXICIDADE E ATIVIDADE TRIPANOCIDA IN VITRO DE UMA LACTONA SESQUITERPÊNICA LIVRE E NANOENCAPSULADA

Matheus Marques Milagre\*<sup>1</sup>; Marta de Lana<sup>1</sup>; Renata Tupinambá Branquinho<sup>1</sup>; Fernanda Karoline Vieira da Silva Torchelsen<sup>1</sup>; Tâmilis Pedrosa<sup>1</sup>; Gabriel Marques Teixeira<sup>1</sup>; Carolinne Gomes Costa.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Ouro Preto.

\*matheusmarquesmilagre@gmail.com

A doença de Chagas (DCh) permanece epidemiologicamente relevante e é a sexta doença mais negligenciada do mundo, causando elevada morbidade e mortalidade em plena idade produtiva. O mais grave é a falta de terapia profilática adequada e de tratamento etiológico efetivo para esta enfermidade. Os únicos medicamentos atualmente utilizados são o benznidazol (BZ) e nifurtimox (NIF). Estes fármacos são administrados em esquema prolongado, causam graves efeitos colaterais e apresentam limitada eficácia terapêutica. Tendo em vista os resultados pré-clínicos obtidos por nosso grupo envolvendo a lactona sesquiterpênica (LS) nanoencapsulada (NC) em estudo, este projeto visa avaliar seus parâmetros *in vitro* a partir de sua citotoxicidade em linhagens celulares cardíacas (H9c2) e hepáticas (HEPG2) pelo método de vermelho neutro e realizar avaliação tripanocida contra formas epimastigotas da cepa Y de *T. cruzi* pelo uso da resazurina. BZ foi utilizado como grupo controle de referência para comparação da atividade tripanocida. No teste de vermelho neutro nas células hepáticas foi observado redução significativa na viabilidade celular da LS livre e LS-NC a partir das concentrações de 1,2 µg/mL, enquanto as NC vazias não foram citotóxicas. BZ apresentou citotoxicidade a partir das concentrações de 48 µg/mL. Quanto as células cardíacas H9c2 a LS livre e LS-NC foram citotóxicas a partir da concentração de 0,6 µg/mL, NC vazia a partir de 1,2 µg/mL e BZ 96 µg/mL. A LS livre e LS-NC apresentaram IC50 de 0,61 µg/mL e 1,18 µg/mL em células H9c2 e IC50 de 1,12 µg/mL e 1,33 µg/mL para as células HEPG2. BZ demonstrou IC50 de 344,5 µg/mL e 286 µg/mL, respectivamente. Os testes em epimastigota mostraram que LS Livre possui maior ação tripanocida *in vitro* quando comparada à LS NC, e ambas comparáveis ao BZ. Dessa forma, LS se mostrou eficaz em sua ação anti-*T. cruzi*, em sua forma livre e nanoencapsulada, com diminuição da citotoxicidade em NC quando comparadas.

Palavras-chave: Doença de Chagas; Nanocápsulas; Lactonas sesquiterpênicas.

Apoio: CNPq; Capes; FAPEMIG; UFOP.

## MICROPARTÍCULAS DE PLGA CONTENDO ÓLEO DE BABAÇU NO TRATAMENTO DA INFLAMAÇÃO EM MODELO DE ASMA MURINO

Mayara Cristina Pinto da Silva<sup>1\*</sup>; Andre Alvares Marques Vale<sup>1</sup>; Thiare Silva fortes Braga<sup>1</sup>; Lucya Alves de Carvalho Silva<sup>1</sup>; João de Jesus Oliveira Junior<sup>1</sup>; Lucilene Amorim Silva<sup>1</sup>; Ana Paula Santos Silva de Azevedo<sup>1</sup>; Roberto Nicolete<sup>2</sup>; Rosane Nassar Meireles Guerra<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão; <sup>2</sup>Fundação Oswaldo Cruz Ceará.

silvamayaracp@gmail.com\*

Em trabalhos anteriores constatamos que o óleo de babaçu (*Orbignya phalerata*) apresenta efeito adjuvante e atua como imunomodulador na resposta a antígenos de *Leishmania amazonensis*, com ação efetiva sobre a ativação de linfócitos T auxiliares (Th), especialmente a produção de citocinas Th1. Essa capacidade imunomoduladora é de grande interesse e importância na formulação de vacinas em que seja necessária a indução de perfil Th1, como nas patologias associadas ao padrão Th2, por exemplo as alergias e asma. Entre as opções de tratamento de doenças que afetam o sistema respiratório, especialmente asma, sistemas de administração de medicamentos para aplicação intranasal representam uma importante abordagem terapêutica no local da inflamação. O presente estudo avaliou o efeito terapêutico das micropartículas biodegradáveis formadas por ácido poli-láctico-co-glicólico (PLGA) contendo óleo de babaçu encapsulado em um modelo murino de asma. Para isso o óleo de babaçu clarificado foi obtido no Núcleo de Biodiesel (NuBio) do Departamento de Química da Universidade Federal do Maranhão. As micropartículas contendo óleo de babaçu foram preparadas por emulsão e evaporação do solvente Óleo em Água (O/A) e/ou Água em Óleo em Água (A/O/A). Os camundongos Balb/c sensibilizados com OVA (Ovoalbumina) foram utilizados no modelo de asma e tratado com dexametasona, óleo de babaçu encapsulado em micropartículas ou micropartículas controle. Resultados A micropartículas apresentaram características satisfatórias para o desenvolvimento do protocolo. Porém, micropartículas contendo óleo de babaçu não inibiram o recrutamento leucocitário para o pulmão e não alteraram a produção de citocinas (TNF- $\alpha$  e IL-5) e anticorpos (IgG1 e IgG2a anti-OVA), assim como também não houve diferença na quantidade de subtipos de linfócitos T (CD4+ e CD8+ ). Conclui-se que a terapia com micropartículas de PLGA contendo óleo de babaçu não é indicada para tratar a inflamação alérgica pulmonar em camundongos.

Palavra-chave: Óleo de babaçu; OVA; PLGA; Asma; Balb/C.

Apoio: Capes; CNPq; FAPEMA; UFMA.



## PREPARO DE NANOCARREADOR DE ÓLEO ESSENCIAL DE *ROSA DAMASCENA*

Michelle Colão de Paula Pereira<sup>\*1</sup>; Maria Eugenia Ribeiro de Sena<sup>2</sup>; Fernando Gomes de Souza Junior<sup>1,3</sup>;

<sup>1</sup>COPPE/UFRJ – Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia Universidade Federal do Rio de Janeiro; <sup>2</sup>CCBS-IBIO/UNIRIO – Instituto de Biociências Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; <sup>3</sup>IMA/UFRJ – Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano Universidade Federal do Rio de Janeiro.

\*michellecolao@globocom

O óleo essencial de *Rosa damascena Mill.* é um dos de maior interesse comercial da família das Rosaceae. Mundialmente conhecido e utilizado há centenas de anos, desperta grande interesse nos dias atuais, não só por sua fragrância, como também por suas propriedades antioxidantes, analgésicas, antidepressivas, antibacteriana, dentre outros. Tais propriedades são atribuídas a sua composição, predominantemente de álcoois terpênicos, fenóis aromáticos e hidrocarbonetos. Contudo, ainda são observadas limitações em seu uso devido ao alto custo geral, relacionado com sua obtenção e disponibilidade da matéria prima, alta volatilidade e baixa solubilidade em água e suscetível à degradação por agentes físicos e químicos. Os processos de encapsulamento podem solucionar essas limitações, principalmente através do preparo de nanodispersões aquosas. Essas nanodispersões serão obtidas nesse trabalho via uso de biossurfactantes com o auxílio de homogeneizadores de alta pressão e ultra-som. Os materiais a serem obtidos têm potencial para uso como nanocarreadores, capazes de preservar as propriedades e manter a bioatividade do óleo essencial. Ensaios adicionais de espalhamento de luz e liberação de ativos serão feitos para determinar as propriedades chave dos materiais obtidos.

Palavras-chave: Nanocarreadores; Óleo essencial; *Rosa damascena*; Biossurfactante.

Apoio: Capes.

Agradecimentos: Os autores agradecem ao Laboratório de Biopolímeros e Sensores (LaBioS) por todo apoio e suporte.

## NANOEMULSÃO CONTENDO CLOTRIMAZOL COMO ALTERNATIVA TERAPÊUTICA PARA O TRATAMENTO DA CANDIDÍASE VULVOVAGINAL

Milena Maciel Santos\*<sup>1</sup>; Kézia Cristine Barbosa Ferreira<sup>1</sup>, Ana Beatriz Caribé dos Santos Valle<sup>1</sup>; Irley Olívia Mendonça Diniz<sup>2</sup>; Rodrigo Luiz Fabri<sup>2</sup>; Frederico Pittella Silva<sup>1</sup>; Guilherme Diniz Tavares<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Juiz de Fora.;

<sup>2</sup>Departamento de Bioquímica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora.

milenamacielm@gmail.com\*

Dentre os tipos de candidíase, a vulvovaginal (CVV) pode ser considerada como de alta incidência, atingindo cerca de 75% das mulheres. Nesse sentido, os fármacos utilizados pertencem ao grupo dos azólicos, sobretudo o fluconazol, de uso oral, e o clotrimazol (CTZ), de uso tópico. No entanto, existem relatos de resistência microbiana ao fluconazol. Dessa forma, torna-se importante a investigação de novas abordagens tecnológicas para a aplicação tópica do CTZ. Pelo exposto, o objetivo do presente estudo foi o desenvolvimento de formulação nanoemulsionada contendo CTZ visando o tratamento tópico da candidíase vulvovaginal. As nanoemulsões (NE-CTZ) foram preparadas pelo método de temperatura de inversão de fase e caracterizadas em relação ao diâmetro hidrodinâmico médio (DHm), índice de polidispersividade (IP), potencial Zeta (pZ), Eficiência de Encapsulação (EE), Espectroscopia no Infravermelho Médio (FTIR), morfologia, citotoxicidade em linhagem de fibroblastos (NHI/3T3) e atividade antifúngica frente às cepas de *Candida albicans* sensível (ATCC 24433) e resistente à múltiplas fármacos (ATCC 10231). O DHm das nanoemulsões foi de aproximadamente 260 nm, com IP característico de sistemas monodispersos (~ 0,3), e pZ de -26 mV. As nanoemulsões propiciaram elevada incorporação do CTZ (EE ~ 100%) e os ensaios de FTIR puderam corroborar a encapsulação desse ativo. As análises morfológicas mostraram nanogotículas com tamanho semelhante ao encontrado para o DHm e com formato arredondado irregular. No ensaio de viabilidade celular foi constatado que em todas as concentrações testadas (0,15-4,8 µg/mL) a NE-CTZ demonstrou menor potencial citotóxico quando comparada ao fármaco livre. Em relação aos ensaios antifúngicos, a NE-CTZ apresentou atividade inibitória frente às cepas testadas na faixa de concentração de 0,6-4,8 µg/mL (referente ao CTZ). Pelo exposto, a formulação desenvolvida apresenta características físico-químicas e biológicas promissoras para o tratamento da CVV.

Palavra-chave: Nanoemulsão; Clotrimazol; Candidíase vulvovaginal.

Apoio: CNPq; FAPEMIG; CAPES.

## AVALIAÇÃO DA CITOTOXICIDADE ATRAVÉS DE ENSAIOS COLORIMÉTRICOS DE PONTOS QUÂNTICOS DE CARBONO PARA APLICAÇÕES BIOMÉDICAS

Olga Lidia Pérez Guevara<sup>1\*</sup>; Diana Hernández Pedroso<sup>1</sup>; Aymara Zamora Reyes<sup>1</sup>; Laura María García Rodríguez<sup>1</sup>; Liudy García Hernández<sup>2</sup>; Luis Desdín García<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Controle Estatal de Medicamentos e Equipamentos Médicos, Havana, Cuba; <sup>2</sup>Centro de Aplicações Tecnológicas e Desenvolvimento Nuclear, Havana, Cuba.

\*olguiperezguevara86@gmail.com

Atualmente, estão sendo exploradas as aplicações biomédicas de nanopartículas na área de diagnóstico e terapia do câncer, em nosso país o câncer é um problema de saúde. Os pontos quânticos (QDs) são mais estáveis e mais brilhantes que os fluorocromos e tornam possível diferenciar entre células normais e células tumorais da mesma linhagem. Os pontos quânticos de carbono (CQD) podem ser usados em técnicas de bioimagem e biossensores para diagnóstico de câncer e como agentes terapêuticos. Neste trabalho, temos os seguintes objetivos: Avaliar a citotoxicidade por meio de testes colorimétricos de CQDs para aplicações biomédicas nas linhas celulares Vero, L929 e Hep-2c, a última de origem tumoral, em Cuba, o primeiro estudo realizado com esse objetivo. Os resultados de citotoxicidade nas linhas celulares utilizadas serão adquiridos e a localização subcelular do CQD nelas será analisada por fluorescência. Serão realizadas técnicas de descongelamento e manutenção de linhas celulares, teste de viabilidade celular, obtenção e síntese de CQD, citotoxicidade através de testes com corantes vermelhos neutros e metil tiazol tetrazólio (MTT). Não deve haver efeito citotóxico dos CQDs nas linhas celulares Vero e L929, bem como verificar na linha celular Hep-2c como o efeito citotóxico dos diferentes CQDs se comporta para fortalecer sua aplicação no diagnóstico de câncer e como agentes terapêuticos em terapia fotodinâmica. Esses resultados, com base no uso da CQD, fornecerão um novo diagnóstico e terapia para o tratamento do câncer que fortalecerá o Sistema Nacional de Saúde.

Palavra-chave: Linhas celulares; Pontos quânticos; Citotoxicidade.

Apoio: Cecmed; Ceaden; MINSAP.

# PROPOSTA DE SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOCATALISADORES VERDES A PARTIR DA *Aloe vera*

Pâmela Cristine Ladwig Muraro\*<sup>1</sup>; William Leonardo da Silva<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Nanociências - Universidade Franciscana.

\*pemuraro@gmail.com

A nanobiotecnologia é uma área do conhecimento que integra várias ciências. Além disso, as nanopartículas, devido ao seu tamanho em nanoescala, apresentam propriedades inovadoras baseadas nas suas características específicas, quando comparadas com partículas de dimensões maiores provenientes da mesma fonte. Síntese verde consiste basicamente nas rotas de síntese que utilizam produtos químicos relativamente atóxicos, biodegradáveis e de custo baixo para a preparação dos nanomateriais, muitas vezes tendo como fonte primária do processo um organismo biológico ou partes dele. Os produtos vegetais e animais, bactérias e subprodutos derivados de processos agropecuários, apresentam potencial para utilização durante a síntese verde de nanopartículas, por meio de processos de oxirredução em meio reacional aquoso. Além disso, o desempenho de um catalisador em um processo de degradação depende de uma série de fatores. Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo sintetizar e caracterizar um nanocatalisador verde (NV) extraído a partir da biomassa de *Aloe vera*, para aplicação no tratamento de águas residuais via fotocatalise heterogênea. Para a extração e síntese do nanocatalisador verde será utilizada a metodologia adaptada de Chandram e colaboradores (2006). Para a caracterização do nanocatalisador serão utilizadas a espectroscopia no infravermelho com Transformada de Fourier, microscopia eletrônica de varredura, difração de raios X, porosimetria de N<sub>2</sub>, espectroscopia de reflectância difusa e potencial Zeta. Os experimentos catalíticos serão realizados quando o doutoramento começar, previsto para os meses de junho/julho 2020. Os resultados esperados são: o sucesso da síntese dos nanocatalisadores e a realização das caracterizações morfológicas e estruturais que demonstrem a produção de um nanomaterial. Diante disto espera-se que a área superficial seja alta, com carga superficial negativa, para que haja interação dos nanocatalisadores verdes com os poluentes orgânicos e, por conseguinte, a possibilidade de emprego em processos de degradação.

Palavras-chave: Síntese verde; Nanobiotecnologia; Fotocatalise heterogênea.

Apoio: Capes; Universidade Franciscana.

## POTENCIAL ANTIMICROBIANO DE NANOEMULSÕES DE RAMNOLIPÍDEO/LIMONENO PARA CONTROLE DE *Bacillus cereus*

Paula de Camargo Bertuso<sup>\*1</sup>; Karen Cristina dos Santos<sup>2</sup>; Marlus Chorilli<sup>2</sup>; Marcia Nitschke<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo - Programa de Pós Graduação Interunidades em Bioengenharia; <sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara; <sup>3</sup>Universidade de São Paulo - Instituto de Química de São Carlos.

\*paulabertuso@usp.br

*Bacillus cereus* é uma bactéria Gram positiva que causa intoxicações alimentares e grandes prejuízos na indústria alimentícia. Atualmente o mercado busca por novas alternativas para o controle de patógenos alimentares, especialmente produtos de origem natural, de menor toxicidade, ambientalmente seguros e de maior aceitação pelos consumidores. As emulsões têm sido amplamente utilizadas na indústria alimentícia e farmacêutica, especialmente para incorporar compostos apolares. As nanoemulsões (NE) apresentam vantagem de favorecer a dispersão de compostos hidrofóbicos, além de promover a liberação controlada dos agentes ativos. Ramnolipídeos (RL) são biotensoativos produzidos por *Pseudomonas spp.* que apresentam ação antimicrobiana e emulsionante. O limoneno (LN) é encontrado nos óleos essenciais de citros e também possui atividade antimicrobiana. Este trabalho tem por objetivo avaliar o potencial antimicrobiano de RL e LN individualmente e combinados em nanoemulsões (NE) no controle de *B. cereus*. Os resultados mostraram maior sensibilidade ao RL comparativamente ao LN. Testes de concentração inibitória mínima (CIM) indicaram que 9,8 µg/mL de RL é capaz de inibir o crescimento da bactéria, enquanto que para o LN o CIM foi de 5000 µg/mL. A NE, formulada pela combinação RL e LN, apresentou gotículas com tamanho médio de 130,1 ± 3,2 nm e teve sua atividade antimicrobiana testada. A NE apresentou CIM de 22,32 µg/mL para o RL e 5166,46 µg/mL para o LN. Foram realizados testes após 2 meses de armazenamento à 4°C mostrando resultados de CIM maiores (44,64 µg/mL para o RL e 10332,9 µg/mL para o LN) demonstrando que a NE apresenta estabilidade limitada. Na sequência deste trabalho serão estudadas novas formulações de NE visando promover maior liberação dos ativos e assim espera-se potencializar sua ação antimicrobiana.

Palavra-chave: *Bacillus cereus*; Nanoemulsões; Ramnolipídeo; Limoneno

Apoio: Capes

## AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA DE NANOCÁPSULAS CONTENDO CURCUMINA EM *Caenorhabditis elegans*

Paula Trevisan\*<sup>1</sup>; Danielle Araújo Agarrayua<sup>1</sup>; Daiana Silva de Avila<sup>1</sup>; Rafael Porto Ineu<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Laboratório de Bioquímica e Toxicologia em *Caenorhabditis elegans*, Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Brasil; <sup>2</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Campus Campo Mourão.

\*paulatre97@gmail.com

A curcumina é o principal composto presente nos rizomas da cúrcuma e apresenta propriedades como atividade antioxidante, anti-inflamatória e neuroprotetora. Sua baixa biodisponibilidade e insolubilidade limitam sua aplicação. A nanoencapsulação da curcumina vem sendo usada para liberação controlada nos tecidos de interesse, mas pouco se sabe sobre a segurança. Há um aumento crescente de estudos sobre nanotoxicologia nos *C. elegans*, pois esse modelo tem vantagens como vida útil curta, fácil manutenção, baixo custo, tamanho de ninhada e várias linhagens mutantes. Com isso, o objetivo foi avaliar os efeitos de interação de nanopartículas de curcumina encapsuladas pelo polímero poli  $\epsilon$  – caprolactona (PCL) em *C. elegans*. Após 14 horas do processo de sincronização, as larvas recém eclodidas (estágio L1) foram tratadas em meio líquido com três concentrações (10  $\mu$ M, 30  $\mu$ M e 100  $\mu$ M) de nanopartículas contendo curcumina e curcumina livre, por 30 minutos. Logo após, o meio com o tratamento foi colocado em placas de Petri contendo NGM e *E. coli* por 48 h (exposição crônica). Para analisar a sobrevivência, os vermes foram contados e comparados com o grupo controle a fim de traçar uma curva de sobrevivência. A reprodução foi avaliada através do tamanho da ninhada. Para determinação do tamanho dos animais, fotos foram obtidas com o auxílio de um microscópio com câmera acoplada. Todos os experimentos repetidos no mínimo 3 vezes. Os dados foram expressos como média  $\pm$  erro padrão, e foram analisados estatisticamente através de ANOVA de uma via e post-hoc de Tukey. A taxa de sobrevivência dos vermes não foi afetada com os tratamentos. O tamanho da ninhada e o tamanho dos vermes foram diminuídos significativamente nos vermes tratados com curcumina livre na concentração de 30  $\mu$ M, mas não com os tratados com curcumina-NP. A formulação de nanopartículas encapsuladas contendo curcumina pode ser considerada segura, indicando que *C. elegans* pode ser uma boa alternativa *in vivo* para estudos.

Palavras-chave: Curcumina; Antioxidante; Nanoencapsulação; *Caenorhabditis elegans*; Polímero poli  $\epsilon$  – caprolactona.

Agradecimentos: GBToxCe, UNIPAMPA, UTFPR.

## SÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA A PARTIR DE EXTRATOS DE FOLHAS E FLORES DE *Flaveria bidentis* (L.) Kuntze

Paulina Falletti\*<sup>1</sup>; Byron Andrade Amorim Melo <sup>2</sup>; Luiz Gustavo Gonçalves Rodrigues<sup>2</sup>; Pedro Henrique Santos<sup>2</sup>; María Fernanda Barrera-Vázquez<sup>1</sup>; Marcelo Lanza<sup>2</sup>; Laura Raquel Comini<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Nacional de Córdoba (IPQA-CONICET); <sup>2</sup>Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); <sup>3</sup>CEPROCOR (CONICET).

\*pfalletti@unc.edu.ar

*Flaveria bidentis* é a única espécie de planta que sintetiza derivados de quercetina com o mais alto grau conhecido de sulfatação (flavonoides sulfatados, FS). Seus flavonoides constituintes apresentam notáveis atividades biológicas antioxidantes, antitumorais, antitrombóticas, entre outras. Nesse contexto, nos últimos anos, aumentou-se o interesse na extração de flavonoides com tecnologias verdes, dentre as quais se destaca a técnica de extração por água subcrítica (EAS). Estes extratos podem atuar como agentes redutores para sintetizar nanopartículas de prata (Ag-NP), apresentando importantes aplicações em diferentes áreas. Dessa forma, este trabalho mostra os resultados obtidos para a síntese verde de Ag-NP a partir de extratos vegetais de folhas e flores de *F. bidentis* obtidos nas condições ótimas de delineamento experimental. Para conhecer a combinação ideal de níveis operacionais para obtenção dos melhores rendimentos de extração de folhas e flores de *F. bidentis* com EAS, foi realizado um delineamento experimental de Doehlert com três variáveis. Os extratos obtidos em condições ideais (folhas: 133°C, 3,9 mL.min<sup>-1</sup>, tamanho de partícula 420 µm) (flores: 155°C, 5.8 mL.min<sup>-1</sup>, tamanho de partícula 420 µm) foram dissolvidos em água e misturados com uma solução de AgNO<sub>3</sub>. As Ag-NP obtidas foram analisadas em microscópio eletrônico de varredura (MEV) e em analisador de partículas ZetaSizer. As Ag-NP obtidas pela síntese verde a partir dos extratos obtidos em condições ótimas apresentaram morfologia esférica, com centroide da distribuição de tamanho entre 20-135 nm e diâmetro médio entre 100-120 nm. Os extratos de folhas e flores de *F. bidentis* obtidos por EAS foram úteis como agentes redutores de origem natural, permitindo obter Ag-NP de morfologia esférica e com diâmetros médios de 100-120 nm. Os resultados obtidos são promissores e a alta capacidade antioxidante dos extratos faz desta espécie uma alternativa viável à produção de Ag-NP em larga escala.

Palavras-chave: Nanopartículas de prata; Síntese verde; Extratos vegetais; Flavonoides; *Flaveria bidentis*.

Apoio: LATESC; UFSC; IPQA; CONICET; UNC.

Agradecimentos: Os autores agradecem o apoio do CONICET, IPQA, UNC, LATESC, Universidade Federal de Santa Catarina.

## ***Aspergillus welwitschiae*: NOVA MATRIZ PARA BIOSSÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA**

Paulo Américo Matos Almeida<sup>1</sup>; Rita Terezinha de Oliveira Carneiro<sup>\*2</sup>.

<sup>1</sup>Farmácia, Graduação, Faculdade Maria Milza (FAMAM); <sup>2</sup>Biotecnologia, Mestrado, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

\*ritatarezinha@gmail.com

Resistência antimicrobiana é a capacidade de sobreviver aos antibióticos, adquirida pelos microrganismos ao longo de gerações. O uso descontrolado desses fármacos é o principal fator que impulsiona a resistência antimicrobiana, que por sua vez configura-se como um grave problema de saúde pública com reflexos negativos para o meio ambiente. Nanopartículas de prata (NPsAg) tem comprovada ação contra o crescimento de microrganismos, e sua síntese biológica a partir do cultivo *in vitro* de fungos, é uma estratégia economicamente e ambientalmente vantajosa. Fungos do gênero *Aspergillus* são amplamente utilizados para biossíntese das NPsAg. A espécie fúngica *Aspergillus welwitschiae* é descrita como o fitopatógeno responsável pela podridão vermelha do sisal (*Agave sisalana*), que impacta drasticamente na cultura sisaleira. Portanto, o emprego do fitopatógeno *A. welwitschiae* como nova matriz para biossíntese das NPsAg é justificada por razões ambientais. O objetivo é elaborar um produto farmacológico com atividade antimicrobiana, composto por NPsAg obtidas pelo cultivo *in vitro* de *A. welwitschiae*. A metodologia consiste em cultivar o isolado de *A. welwitschiae* sp. 131 para produzir as NPsAg por meio da redução de nitrato de prata. A confirmação da síntese e a caracterização das NPsAg será realizada por espectroscopia de luz visível. A atividade antimicrobiana das NPsAg biossintetizadas na etapa anterior será avaliada por meio da técnica de difusão em poço, contra culturas de linhagens puras e não patogênicas de bactérias e leveduras concedidas pela Coleção de Cultura de Microrganismos da Bahia (CCMB-UEFS). Os testes de toxicidade das NPsAg serão conduzidos em modelo animal, utilizando cistos de invertebrados (*Artemia salina*). Finalmente, um produto farmacológico será elaborado utilizando as NPsAg em sua composição, para uso tópico. Como resultados, esperamos obter e patentear um produto farmacológico com atividade antimicrobiana.

Palavra-chave: Atividade antimicrobiana; Fitopatogenia; Nanotecnologia; Tecnologia limpa.

Apoio: FAPESB

Agradecimentos: Programa de iniciação científica da Faculdade Maria Milza (PROINC-FAMAM); laboratório de biologia vegetal (LABEV-URFB).



## EPIISOPILOTURINA NANOESTRUTURADA EM GOMA DE CAJUEIRO PARA O TRATAMENTO DE LEISHMANIOSES: UM ESTUDO PROSPECTIVO

Paulo Sérgio de Araujo Sousa<sup>1\*</sup>; Rodrigo Elísio de Sá<sup>1</sup>; Leiz Maria Costa Vêras<sup>1</sup>; Jefferson Almeida Rocha<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Delta do Parnaíba; <sup>2</sup>Universidade Federal do Maranhão

\*psergio.araujosousa@gmail.com

As Leishmanioses são doenças negligenciadas que ocasionam sérios danos à saúde de indivíduos acometidos por esta patologia. Em relação as atuais estratégias de tratamento desta doença, observa-se que o uso de sistemas nanoestruturados produzidos por meio de gomas naturais tem obtido grande destaque para a produção de novos fármacos. O jaborandi apresenta um elevado número de alcaloides em sua constituição, em que pode-se destacar a epiisopiloturina como uma molécula de elevado potencial bioativo para a medicina. Entretanto, pouco sabe-se das aplicações da epiisopiloturina nanoestruturada em goma do cajueiro. Desse modo, objetivou-se prospectar os estudos científicos desenvolvidos com a epiisopiloturina nanoestruturada em goma do cajueiro para o tratamento de leishmanioses, em bases de publicações de artigos. Com isso, utilizou-se as palavras-chave “epiisopiloturine”, “*Pilocarpus microphyllus*” e “*Leishmania amazonensis*” e combinações específicas destas palavras-chave nas bases de dados do SciELO, Web of Science e PubMed. Os resultados para as buscas apontam que os artigos encontrados para as palavras-chave nas bases do SciELO e Web of Science não reportaram a presença de estudos acerca da utilização da epiisopiloturina nanoestruturada em goma de cajueiro para fins de estudos envolvendo a nanomedicina. No entanto, ao utilizar-se o termo “epiisopiloturine” na base de dados do PubMed, a mesma reportou a presença de um artigo que elucidava a obtenção de nanopartículas poliméricas produzidas a partir da goma do cajueiro acetilada, em que os autores descrevem características morfológicas acerca deste nanomaterial, sendo apenas elucidado brevemente que as nanopartículas produzidas possuem grande potencial para a nanomedicina. Portanto, conclui-se que a epiisopiloturina nanoestruturada em goma do cajueiro tem sido explorada timidamente, não havendo indícios de publicações científicas deste nanomaterial para o tratamento de Leishmanioses.

Palavras-chave: Doenças negligenciadas; Alcaloide; Polímero; Nanomedicina.

Apoio: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES.

Agradecimentos: Os autores agradecem a Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr e o Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia da UFDPAr.

# ANÁLISE DE ATRITO E DESGASTE DE NANOPARTÍCULAS DE CELULOSE APLICADAS COMO ADITIVO LUBRIFICANTE

Pollyana Grazielle Luz da Rocha\*<sup>1</sup>; Matheus Gonçalves Leão de Oliveira<sup>1</sup>; Paulo Victor França Lemos<sup>2</sup>; Adelson Ribeiro de Almeida Júnior<sup>1</sup>; Jania Betania Alves da Silva<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia.

\*polly.grocha@gmail.com

A procura por melhorias nos processos de usinagem vem crescendo com as tentativas de miniaturização das ferramentas de corte, dando origem à pesquisa da micro e nanofabricação. Desta forma, os estudos envolvendo atrito e o desgaste relacionado à perda progressiva de material são de suma importância no meio científico, fazendo com que as pesquisas envolvendo sistemas tribológicos, lubrificantes e nanolubrificantes se tornem essenciais para a evolução da execução de diversos sistemas mecânicos. Na busca por encontrar melhorias em relação ao atrito e ao desgaste, como também contribuir para o aperfeiçoamento dos óleos lubrificantes, o presente estudo tem por finalidade produzir, caracterizar e incorporar nanopartículas de celulose (NPCs) ao fluido industrial nas concentrações de 0,50%; 0,75%; 1,00% e 1,25% para preparação de um nanolubrificante e em seguida submeter ao teste pino-disco. As NPCs foram obtidas por hidrólise ácida ( $H_2SO_4$ ), apresentando um rendimento de 74%, e a análise termogravimétrica (TGA) mostrou uma estabilidade térmica entre 230-350°C. A adição das NPCs ao lubrificante mostrou uma diminuição em até 1800% na taxa de desgaste (cargas elevadas e baixas rotações), e redução de aproximadamente 100% em desgastes moderados quando comparadas aos testes com o lubrificante sem as NPCs. Esses resultados indicam a grande influência dessas nanopartículas no desempenho de lubrificantes industriais.

Palavras-chave: Nanotecnologia; Nanolubrificantes; Nanopartículas de celulose; Taxa de desgaste.

Apoio: UFRB; UFBA.

## POTENCIAL DO EXTRATO HEXÂNICO DE SEMENTE DE NEEM NA NANOMEDICINA

Priscila Cristina Bartolomeu Halicki\*<sup>1</sup>; Pedro Borges de Souza<sup>2</sup>; Raphael Aparecido Boschero<sup>3</sup>; Cristiana Lima Dora<sup>1</sup>; Daniela Fernandes Ramos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande (FURG); <sup>2</sup>Universidade Católica de Pelotas (UCPel); <sup>3</sup>Universidade Federal do Paraná (UFPR).

\*priscilahalicki@hotmail.com

O óleo de neem (*Azadirachta indica* A. Juss. (Meliaceae)) é um produto de origem natural que tem sido empregado como excipiente no desenvolvimento de nanocarreadores (NC), devido, principalmente, à sua biodegradabilidade e baixa toxicidade. Estudos prévios do nosso grupo de pesquisas relataram o sucesso do emprego do óleo de neem como fase oleosa de nanoemulsões e, além disso, seu potencial antifúngico. Com isso, este estudo objetivou determinar a atividade antimicrobiana de um extrato apolar de sementes de neem e avaliar sua toxicidade, visando sua aplicação como excipiente de NCs. A concentração mínima inibitória (CMI) do extrato hexânico de semente de neem foi determinada através de microdiluição em caldo frente a *Acinetobacter baumannii* (ATCC 19606) e a citotoxicidade em células da linhagem VERO. Em ambos os ensaios foi avaliada a concentração necessária para o preparo de nanoemulsões com óleo de neem, variando entre 0,8 e 0,0062 mg/mL. O extrato foi ativo frente a *A. baumannii* (CMI = 0,8 mg/mL) e, nesta mesma concentração, não apresentou citotoxicidade. Cabe destacar que *A. baumannii* tem sido indicado como um dos patógenos prioritários para o desenvolvimento de novas alternativas terapêuticas. Devido à sua característica apolar, o extrato de semente de neem poderia ser agregado à fase oleosa de NCs, sem impedir a associação de outros fármacos nos mesmos. Somado a isso, por apresentar atividade antimicrobiana per se e não ser tóxico, além de ser uma alternativa amigável em comparação com outros excipientes amplamente utilizados, sua atividade biológica poderia potencializar a ação dos fármacos coencapsulados. Logo, nossos resultados destacam o potencial do extrato hexânico de sementes de neem como uma estratégia na composição de novos carreadores de fármacos, principalmente daqueles com ação anti-*A. baumannii*.

Palavras-chave: Excipientes; Nanocarreadores; Neem.

Apoio: CAPES.

## INIBIÇÃO DA ACETILCOLINESTERASE POR ÓLEO ESSENCIAL DE *Siparuna guianensis* ENCAPSULADO EM NANOPARTÍCULAS

Regildo Max Gomes Martins<sup>\*1</sup>; Caio Rodrigo Dias de Assis<sup>2</sup>; Gustavo Miranda Seabra<sup>3</sup>; Antônio Alves de Melo Filho<sup>4</sup>; Jorge Luiz Neves; Francisco Humberto Xavier Júnior<sup>5</sup>; Wanderli Pedro Tadei<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Programa Multi-Institucional de Pós-Graduação em Biotecnologia - PPGBIOTEC, Universidade Federal do Amazonas, UFAM. Av. General Rodrigo Otávio, 3000, Coroado, Manaus, Amazonas, Brasil; <sup>2</sup>Laboratório de Enzimologia, Departamento de Bioquímica, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife, PE, Brasil; <sup>3</sup>Departamento de Química Medicinal e Centro de Produtos Naturais, Descoberta e Desenvolvimento de Medicamentos (CNPD3), Escola de Farmácia, Universidade da Flórida, Gainesville, FL, EUA; <sup>4</sup>Departamento de Química, Universidade Federal de Roraima - UFRR, Boa Vista, RR, Brasil; <sup>5</sup>Laboratório de Química Biológica, Departamento de Química Fundamental, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife, PE, Brasil; <sup>6</sup>Laboratório de Imunopatologia Keizo-Asami, Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Recife, PE, Brasil; Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM, Brasil.

\*regildo\_max@hotmail.com

O envelhecimento é responsável pelo declínio de funções cognitivas e motoras bem como a destruição progressiva e irreversível dos neurônios. Na atual terapêutica, as desordens cerebrais, incluindo o Alzheimer, são tratadas com medicamentos que visam minimizar os efeitos causados pela defasagem de neurotransmissores. Por isso, novas abordagens terapêuticas baseadas na nanoencapsulação de compostos bioativos tem sido o foco de novas pesquisas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade de inibição do óleo essencial da planta *Siparuna guianensis* contra a enzima acetilcolinesterase (AChE), além de produzir nanocápsulas poliméricas biodegradáveis contendo o óleo natural. O óleo essencial foi obtido por meio da extração das folhas frescas, utilizando a técnica de hidrodestilação, e a caracterização química foi realizada utilizando cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa (CG-EM). A interação entre o óleo essencial e a AChE foi avaliada utilizando os métodos colorimétrico e *docking* molecular. As nanocápsulas foram produzidas por meio de nanoprecipitação e caracterizadas utilizando um analisador de partículas ZetaSizer. A estabilidade do nanossistema foi avaliada durante 30 dias de armazenamento à 25°C. O óleo essencial apresentou como compostos majoritários a shyobunona e seus derivados (>40%),  $\alpha$ -muuroleno (6,1%), t-muurolol (5,1%) e  $\gamma$ -eudesmol (4,8%). A inibição da AChE pelo óleo essencial utilizando extratos de camarão e ostra foram 78% e 100%, respectivamente. A iso-shyobunona foi o ligante de maior afinidade no *docking* molecular. As nanocápsulas poliméricas contendo óleo essencial encapsulado exibiram um diâmetro de partícula de  $255 \pm 1,44$  nm, com índice de polidispersividade de  $0,192 \pm 0,35$  e potencial Zeta  $-10,5 \pm 0,44$  mV, sendo estáveis durante 30 dias de análises. Os resultados mostraram que a shyobunona e seus derivados, presentes no óleo essencial, inibem a AChE e interagem com o sítio ativo da enzima de forma competitiva e reversível, sendo, portanto, um biocomposto promissor para encapsulamento em nanopartículas e aplicação na terapêutica do Alzheimer.

Palavras-chave: Nanocápsulas; óleo essencial; *Siparuna guianensis*; Shyobunona; Alzheimer.

Apoio: FAPEAM (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas); CAPES.

Agradecimentos: Meus sinceros agradecimentos as instituições de pesquisa UFAM, UFRR e UFPE que dispuseram seus importantes e avançados laboratórios para a realização dessa pesquisa bem como os órgãos de fomento FAPEAM (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas) e a CAPES pelo imprescindível apoio.

# SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANA PARA ADSORÇÃO DE METAIS PESADOS

Renata Sayuri Kobashigava\*<sup>1</sup>; Camila Fernanda Amantino<sup>1</sup>; Fernando Lucas Primo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Araraquara.

\*renatasayuri22@gmail.com

Dentre os diferentes tipos de poluentes, os metais pesados são considerados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), um dos mais tóxicos e carcinogênicos devido ao seu acúmulo no organismo vivo. As nanopartículas de quitosana (NQs) possuem uma ampla funcionalidade em razão de sua estrutura característica e propriedades físico-químicas específicas. Desta forma, este estudo propôs a síntese de NQs, utilizando a técnica de gelificação iônica, para uso como nanomaterial na adsorção de chumbo e níquel. As análises de estabilidade físico-química foram realizadas utilizando o potencial Zeta ( $\zeta$ ), tamanho de partícula (Pz), índice de polidispersividade (PDI) e pH como parâmetros de monitoramento. Além disso, com o objetivo de caracterização estrutural e morfológica, as NQs foram estudadas por espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) e microscopia eletrônica de varredura (MEV). As NQs apresentaram tamanho médio de partícula de  $428,0 \pm 55,0$  nm, PDI de  $0,691 \pm 0,201$  e  $\zeta$  em torno de 33 mV ( $33,6 \pm 3,0$  mV), as análises foram realizadas em 83 dias. As análises de efeito do pH na estabilidade físico-química das NQs mostraram tamanhos menores em soluções com pH 2 ( $37,8 \pm 6,7$  nm) e pH 10 ( $168,5 \pm 7,5$  nm) e tamanho aumentado em pH 5,5 ( $624,7 \pm 56,4$  nm) e 7 ( $967,9$  nm). O maior potencial Zeta obtido foi a pH 5,5 ( $28,8 \pm 0,4$  mV) e uma diminuição significativa do  $\zeta$  foi observada em soluções neutras ( $11,1 \pm 0,6$  mV) e alcalinas ( $4,7 \pm 0,1$  mV). Nos resultados de FTIR da quitosana e NQs, notou-se um aumento nas ligações de hidrogênio e um aumento no pico N-H do grupo amida I para NQs. Pelo MEV, foi possível observar uma morfologia esférica com tamanhos entre 20,6 nm e 29,4 nm das NQs. Portanto, após este estudo, pode-se concluir que as NQs foram produzidas com sucesso. As próximas etapas a serem realizadas envolvem a avaliação da propriedade de adsorção dos metais pesados, chumbo e níquel, pela NQ considerando os modelos de isoterma e cinéticas de adsorção.

Palavras-chave: Nanomateriais Poliméricos; Nanopartículas de quitosana; Metais Pesados; Remediação; Adsorção.

Apoio: CAPES; FAPESP 2019/10687-0.

## CITOTOXICIDADE DE NANOEMULSÃO CONTENDO ARTEMETER E ÁCIDO DOCOSAHEXAENOICO EM CÉLULAS DE CÂNCER DE MAMA

Renata Tupinambá Branquinho<sup>1\*</sup>; Elisa Gomes Lanna<sup>1</sup>; Marina Guimarães Carvalho<sup>1</sup>; Vanessa Carla Furtado Mosqueira<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Escola de Farmácia - Universidade Federal de Ouro Preto, 35.400-000, Brazil.

\*renatatupinamba@gmail.com

O câncer de mama é a neoplasia maligna mais frequente em mulheres em todo o mundo e representa um importante problema de saúde pública. O arteméter (ART) apresenta atividade antitumoral *in vitro* e *in vivo* e associado ao ácido docosahexaenóico (DHA) pode representar uma alternativa ao tratamento para tumores mais resistentes. O objetivo do trabalho foi o desenvolvimento de nanoemulsão ART associada ao DHA, caracterização físico-química e avaliação da citotoxicidade em linhagem tumoral de câncer de mama (MDA-MB-231). Nanoemulsões contendo ART+DHA foram preparadas pelo método de emulsificação espontânea. A distribuição de tamanho, índice de polidispersão (IP) e potencial Zeta foram determinados por espectroscopia de correlação de fótons e eficiência de encapsulação pela ultrafiltração/centrifugação. A estabilidade coloidal foi monitorada até 180 dias em relação ao tamanho, polidispersão, potencial Zeta e eficiência de encapsulação. A viabilidade celular das NE foi determinada pelo teste de MTT em concentrações de 300–5 $\mu$ M de ART. NE-ART+DHA apresentaram um tamanho médio de 168,1 nm, Pdl de 0,180 e potencial Zeta -56,4 mV. A eficiência de encapsulação do ART foi de 82%. As formulações de NC-ART+DHA foram estáveis em todos os parâmetros avaliados durante o período de 180 dias. A NE-ART+DHA teve maior citotoxicidade do que a associação de fármacos não emulsionados. Houve redução de 4 vezes no valor de IC<sub>50</sub> com os ativos emulsionados, indicando redução da resistência das células tumorais aos fármacos na nanoemulsão. As NE-ART+DHA apresentaram alta porcentagem de encapsulamento, com partículas menores de 170 nm, monodispersas e estáveis por 180 dias a 4°C. A estratégia do co-encapsulamento ART e DHA foi mais citotóxica que os fármacos na sua forma livre ou combinada frente à linhagem tumoral de adenocarcinoma mamário humano MDA-MB-231(ER-neg), que apresenta alta invasividade e baixa diferenciação, indicando o potencial do uso dessas nanoemulsões para um futuro estudo pré-clínico *in vivo*.

Palavra-chave: Nanoemulsão; MDA-MB-231; Arteméter; Ácido docosahexaenóico.

Apoio: Os autores agradecem à CAPES; INCT-NANOFARMA (CAPES #2014/50928-2); FAPEMIG (APQ-02576-18); CNPq (310463/2015-7) e UFOP, pelo apoio financeiro.

Agradecimentos: Agradeço a equipe dos Laboratórios de Desenvolvimento Galênico (LDGNano) e Cultivo Celular.

## AVALIAÇÃO DO POTENCIAL CITOGENOTÓXICO DE NANOPARTÍCULAS DE DIÓXIDO DE TITÂNIO EM *Lactuca sativa*

Rhaisa Bernardes Silva Dias\*<sup>1</sup>; Juliana Tatiara da Costa Siqueira<sup>1</sup>; Aryane Campos Reis<sup>1</sup>; Elyabe Monteiro de Matos<sup>1</sup>; Michele Munk Pereira<sup>1</sup>; Saulo Marçal de Sousa<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Juiz de Fora.

\*rhaisadias@hotmail.com

Nanopartículas de dióxido de titânio (TiO<sub>2</sub>) vêm sendo amplamente utilizadas devido à sua capacidade de opacidade e branquidão, destacando seu uso em tintas, plásticos, papéis e produtos cosméticos, especialmente protetores solares. Sua produção e fabricação podem impactar diretamente o meio ambiente. Assim, o objetivo do trabalho foi verificar se em diferentes concentrações, a nanopartícula de dióxido de titânio apresenta atividade citotóxica e genotóxica em meristemas radiculares de *Lactuca sativa* (Asteraceae). Os tratamentos foram constituídos das concentrações 10 µg/mL, 100 µg/mL, 1000 µg/mL e o controle negativo água deionizada. As sementes de alface foram expostas à nanopartícula por 72 horas, sendo que, a cada 24 horas as suspensões foram trocadas para garantir disponibilidade para todas as sementes, que foram submetidas à germinação à temperatura de 25°C e no escuro. Em um primeiro momento, foi avaliado o percentual de sementes que germinaram em cada tratamento e o tamanho das raízes. Em seguida, foi avaliado o ciclo celular dos meristemas das raízes, através de citogenética. As lâminas foram preparadas por esmagamento, em seguida coradas com Giemsa e analisadas em microscópio óptico, avaliando-se o índice mitótico e o índice de anormalidades cromossômicas. Em relação à germinação e tamanho das raízes, não houve diferença estatisticamente significativa. Já em relação ao índice mitótico, as concentrações de 10 µg/mL e 1000 µg/mL diferiram significativamente em comparação ao grupo controle. Como resultado do índice de anormalidades cromossômicas, encontrou-se diferença estatisticamente significativa entre as concentrações de 100 µg/mL e 1000 µg/mL, quando comparadas com o controle. Portanto, os resultados obtidos até então, sugerem que as nanopartículas de TiO<sub>2</sub> foram citogenotóxicas para esse biomodelo nas concentrações e condições testadas.

Palavras-chave: Nanopartículas; dióxido de titânio; toxicidade; citogenética; *Lactuca sativa*.

Apoio:FAPEMIG; CNPq; CAPES.

# AVALIAÇÃO DO EFEITO CITOTÓXICO ADVERSO DE NANOCARREADORES BASEADOS EM ÓXIDO DE FERRO EM DIFERENTES LINHAGENS TUMORAIS

Roberta Mansini Cardoso<sup>1\*</sup>; Daiana Kotra Deda<sup>1</sup>; Sergio Hiroshi Toma<sup>1</sup>; Maurício da Silva Baptista<sup>1</sup>; Koiti Araki<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo.

roberta.cardoso@usp.br \*

Dentro as diversas estratégias inovadoras de desenvolvimento de nanossistemas para diagnóstico e tratamento mais eficiente de doenças, as nanopartículas de óxido de ferro mostram-se materiais interessantes por serem materiais biodegradáveis, biocompatíveis, e com propriedades magnéticas que o tornam apto como agente de contraste em Imageamento por Ressonância Magnética. Somadas às propriedades de seu core, tais nanopartículas podem ter sua superfície modificada através de processos de funcionalização, garantindo estabilidade coloidal e modulação das interações desejadas na interface com o meio biológico. As nanopartículas de óxido de ferro já foram investigadas em linhagens imortalizadas de câncer cervical (HeLa) e de mama (MCF-7), conforme divulgado em trabalhos anteriores. Foi verificado que uma combinação pontual dos ligantes glicerol-fosfato e fosfoetanolamina na superfície da nanopartícula promove alta estabilidade coloidal e uma intensificação de sua incorporação pelas células, tornando este nanossistema uma plataforma interessante para carregamento de fármacos mais hidrofóbicos. Dessa forma, um estudo sistemático foi realizado baseado na funcionalização de nanopartículas esféricas de óxido de ferro com o quimioterápico metotrexato e seu análogo estrutural ácido fólico. Além do efeito da concentração dos compostos bioativos sobre a resposta celular, o foco deste trabalho consistiu em contrastar as respostas obtidas para duas linhagens celulares diversas, aplicando protocolos colorimétricos que estimam o grau de internalização das nanopartículas e sua citotoxicidade. Foram verificadas diferenças contrastantes entre as linhagens de câncer de próstata (PC3) e colón (HT29), tais como alta dependência da citotoxicidade quanto ao tempo de exposição ao nanoconjugado, e diferenças na resposta da célula sobre o análogo contendo ácido fólico, o que ressaltam a importância do olhar apurado sobre resultados colorimétricos de estudos *in vitro*.

Palavra-chave: Nanopartículas de óxido de ferro; Uptake celular; Metotrexato.

Apoio: CNPq; CAPES; FAPESP.



# APLICAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS NO TRATAMENTO DO CÂNCER: UM MAPEAMENTO CIENTÍFICO

Rodrigo Elísio de Sá\*<sup>1</sup>; Paulo Sérgio de Araujo Sousa<sup>1</sup>; Gisele Santos de Araújo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Delta do Parnaíba-UFDPA.

\*rodrigosa238@gmail.com

Os avanços tecnológicos das últimas décadas levaram ao desenvolvimento de abordagens terapêuticas na medicina em uma nova escala de aplicações nanométricas, permitindo o estabelecimento de novas terapias como a nanoterapia. No câncer, o uso de nanopartículas oferece algumas vantagens exclusivas como sensores com propriedades de superfície aumentadas difundindo-se facilmente dentro das células cancerosas. Assim, objetivou-se investigar as principais propriedades das nanopartículas proteicas, metálicas, poliméricas e lipídicas, suas estruturas e aplicações frente a células cancerosas. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura entre os anos de 2010 a 2020 a partir de publicações indexadas nas bases de dados SciELO, ScienceDirect e PubMed. Foram utilizados como descritores de busca os termos nanoparticles, câncer e anticancer, nanopartículas, câncer e anticâncer. Os estudos relatando uso de nanopartículas à base de metais, principalmente de zinco, apresentam resultados que atestam expressivos efeitos geradores de autofagia que facilitam e potencializam os danos causados pelas espécies reativas de oxigênio e, conseqüentemente, induzem com maior facilidade a morte de células tumorais. Nanopartículas de proteína no tratamento anticâncer apresentam capacidade carreadora de fármacos que evadem ao sistema imunológico fazendo com que o fármaco veiculado pela nanopartícula permaneça na corrente sanguínea por mais tempo. As nanopartículas lipídicas apresentam uma possibilidade de entrega do fármaco mais eficiente nos sítios de ação nos tratamentos contra o câncer, em razão da sua estrutura hidrofílica. Já nanopartículas à base de polímeros sintéticos são biocompatíveis, apresentam ótima absorção tecidual e são atóxicas para o organismo, sendo excelentes carreadoras de fármacos. Dessa forma, percebe-se que determinadas nanopartículas apresentam funcionalidades que potencializam os efeitos anticâncer dos fármacos antineoplásicos e surgem como uma nova abordagem para tratamentos contra o câncer.

Palavras-chave: Nanotecnologia; Nanomedicina; Neoplasias; Antineoplásicos

Apoio: Capes

Agradecimentos: Agradeço a Universidade Federal do Delta do Parnaíba e a Capes pelo fomento da bolsa de mestrado. Grato aos amigos que contribuíram para a realização desse estudo.

## CARACTERIZAÇÃO DA ABSORÇÃO DE AGNPS NO CIANOACTÉRIA FISCHERELLA MUSCICOLA COM PERSPECTIVAS PARA FONTES DE ENERGIA

Sofia Taday<sup>1,2\*</sup>; Dennise Del Castillo<sup>1,2</sup>; Andrés Izquierdo<sup>1,2</sup>; Alexis Debut<sup>1</sup>; Yolanda Angulo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Nanociência e Nanotecnologia, Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE; <sup>2</sup>Grupo de Pesquisa em Microbiologia e Meio Ambiente, Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, Av. Gral. Rumiñahui s/n, Sangolquí, P.O. BOX 171-5-231B, Ecuador.

\*sataday@espe.edu.ec

A importância social da busca por fontes renováveis de energia, tem levado a um interesse particular por microorganismos fototróficos de alto desempenho. Uma ampla gama de aplicações com ênfase em sustentabilidade sublinha o importante papel dos microorganismos oxifototróficos (em particular cianobactérias e algas verdes), na conversão da energia solar em energia livre de químicos da forma mais eficiente possível. Esta pesquisa está focada no estudo cinético, físico-químico e morfológico das cianobactérias endêmicas P14 *Fischerella muscicola* obtidas da fonte geotérmica Papallacta, localizada na Província de Napo - Ecuador, quando está sem e com AgNPs. As nanopartículas utilizadas neste estudo foram previamente sintetizadas por meio de extratos vegetais como agente redutor, melhorando sua resiliência com o meio ambiente e com capacidade fotocatalítica. O estudo cinético revela que o espécime sem AgNPs se adapta a um meio de cultura de custo baixo a partir de 49 dias de exposição ambiental e cultura contínua a cada 7 dias, e quando estes são expostos às AgNPs os resultados não revelam efeito negativo no seu crescimento. As cianobactérias foram caracterizadas por espectroscopia de raios X por dispersão em energia (EDX), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e microscopia de força atômica (MFA). Os dados obtidos por EDX mostram que as cianobactérias P14 são constituídas por Na, S, Mg, Al, Si, P, Cl, K, Ca e Fe, sendo os mais abundantes S e Ca. As análises por MEV e MFA mostram que a membrana de cianobactérias tem uma rugosidade de 362 nm. Estudos por microscopia eletrônica de transmissão por varredura (MEVT) mostram como as cianobactérias absorvem estaticamente as AgNPs em sua superfície devido à sua diferença de potencial elétrico, formando um sistema híbrido (cianobactérias + AgNPs). Este sistema é promissor para uso posterior em um sistema de energia.

Palavras-chave: *Fischerella muscicola*; AgNPs; Sistema híbrido.

Apoio: Centro de Nanociência e Nanotecnologia, Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Ecuador.

Agradecimentos: À Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE e ao Dr. Luis Cumbal para o uso de suas instalações.

# ENSAIOS DE CITOTOXICIDADE DE SISTEMAS NANOEMULSIONADOS BIOTECNOLÓGICOS COM APLICAÇÃO EM TERAPIA FOTODINÂMICA

Stéphanie Rochetti do Amaral<sup>1\*</sup>; Camila Fernanda Amantino<sup>1</sup>; Fernando Lucas Primo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara, UNESP.

\*stephanierochettia@gmail.com

A nanomedicina busca novas estratégias para a prevenção e tratamento de doenças, por meio principalmente da liberação controlada de medicamentos. As nanopartículas (NP) tem se mostrado o principal grupo de nanomateriais empregados para veiculação de fármacos utilizados, destacando-se as nanoemulsões (NE). NP se acumulam preferencialmente em tecidos cancerígenos devido à presença de poros, evidenciando o efeito de permeabilidade e retenção aumentados. Dessa forma, o presente projeto teve como objetivo o desenvolvimento de NE poliméricas a partir da associação do fotossensibilizador azul de metileno (AM), seguido de testes de citotoxicidade em linhagem comercial NIH-3T3 (*murine embryonic fibroblast*) avaliando o potencial do fármaco para possíveis testes em terapia fotodinâmica (TFD). As NE contendo AM (NE/AM) e sem AM (NE/V) foram sintetizadas pelo método de deposição interfacial, nas concentrações de 0,05 mg/mL e 0,1 mg/mL de AM. Foram realizadas análises de tamanho médio de partícula (d), índice de polidispersividade (Pdl) e potencial Zeta (PZ). Na sequência, foi realizada cultura de células com posterior teste de citotoxicidade pelo método da Resazurina e análise estatística utilizando ANOVA seguida pelo teste de Tukey. A NE/AM com concentração de 0,05 mg/mL e NE/V foram monitoradas durante 20 dias, onde apresentaram d, Pdl e PZ de  $179,50 \pm 3,49$  nm,  $0,20 \pm 0,02$  e  $-17,13 \pm 1,92$  mV;  $189,81 \pm 3,39$  nm,  $0,33 \pm 0,02$  e  $-18,18 \pm 1,34$  mV, respectivamente, demonstrando amostras estáveis e pouco polidispersas. O ensaio de citotoxicidade foi realizado nas concentrações de 10, 25, 50, 75 (0,05 mg/mL) 100 e 125  $\mu\text{mol.L}^{-1}$  (0,1 mg/mL), além do AM livre, a 75 e 125  $\mu\text{mol/L}$  e da NE/V a 75  $\mu\text{mol/mL}$ . Pelo estudo estatístico foi observada toxicidade somente a partir da concentração de 75  $\mu\text{mol/L}$  da NE/AM. Assim, a formulação desenvolvida demonstrou uma citotoxicidade adequada em modelo *in vitro*. Ensaios fotobiológicos serão realizados para determinação do potencial para aplicação em TFD em futuros testes em células cancerosas.

Palavra-chave: Nanomedicina; Terapia Fotodinâmica; Azul de Metileno.

Apoio: PIBIC/UNESP; CAPES; CNPq.

## ADSORÇÃO DO METILFENIDATO UTILIZANDO ÓXIDOS DE GRAFENO

Taís Zuchetto\*<sup>1</sup>; Cristiano Rhoden<sup>1</sup>; Willian Leonardo da Silva<sup>1</sup>; Solange B. Fagan<sup>1</sup>; Ivana Zanela<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Franciscana.

\*z.tais321@gmail.com

Diariamente são descartadas de maneiras inadequadas grandes quantidade de micropoluentes emergentes, também chamados de interferentes endócrinos (IE). Um exemplo de IE é o metilfenidato, um fármaco indicado no tratamento de déficit de atenção e hiperatividades (TDAH) responsável por muitas polêmicas diante de efeitos colaterais e de sérios riscos à saúde. As nanoestruturas de carbono, em especial os óxidos de grafenos (GO's), têm grande potencialidade na fabricação de nanofiltros, visto que apresentam eficientes taxas de filtração, boa estabilidade química, uma boa diversidade estrutural e baixa densidade. Diante dos fatos este trabalho busca avaliar a possível formação de um nanofiltro para remoção do poluente metilfenidato, utilizando óxido de grafeno (GO) e óxido de grafeno reduzido (GOR), via métodos computacionais teórico *ab initio* e experimental. Os cálculos dos testes teóricos da interação do metilfenidato interagindo com o GO e o GOR foram realizados através do código Siesta baseados na Teoria do Funcional da Densidade. Os cálculos teóricos mostram que para todas as configurações do metilfenidato e dos GO's, as menores distâncias de ligação são superiores a 2,37 Å e as energias de ligação apresentam uma média de 0,8 eV. A presença de adsorção física também pode ser suportada pelo gráfico da densidade eletrônica de carga, em todas as configurações, indicando ausência de ligações químicas. Os resultados indicam que a interação ocorre em um regime de adsorção física, mostrando que os GO's conseguem adsorver o metilfenidato das águas residuárias.

Palavras-chave: *Ab Initio*; Interferente endócrino; Águas residuárias.

Apoio: CNPq

Agradecimento: LASIMON

## IMOBILIZAÇÃO E ESTUDO PARCIAL DA ESTABILIDADE DE LIPASE DE *Aspergillus niger* C

Tamires Carvalho dos Santos<sup>1\*</sup>; Selma da Costa Terzi<sup>1</sup>; Elaine Cristina Paris<sup>2</sup>; Leda Maria Fortes Gottschalk<sup>1</sup>; Lourdes Maria Corrêa Cabral<sup>1</sup>; Ana Iraidy Santa Brígida<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Agroindústria de Alimentos; <sup>2</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Instrumentação; <sup>3</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Agroindústria Tropical.

tamicarvalhods@gmail.com\*

As lipases ou serina hidrolases catalisam naturalmente a hidrólise da ligação éster de tri-, di- e mono-gliceróis de ácidos graxos de cadeia longa em ácidos graxos e glicerol. Em condições termodinamicamente favoráveis, esses biocatalisadores são capazes de realizar reações de grande interesse para a indústria alimentícia, tais como hidrólise, esterificação ou transesterificação; interesse crescente devido à implementação tecnológica aos processos de produção de alimentos transformados, bebidas e o uso de extensivos agrícolas, como ração para animais. Assim, lipases apresentam grande versatilidade, seu uso industrial ainda é influenciado pelo seu elevado valor comercial, com o processo de imobilização em suportes magnéticos, podem apresentar algumas vantagens, já que o suporte magnético é retirado pela influência de um campo magnético externo, facilitando a separação e recuperação da enzima. Portanto, este trabalho tem o objetivo em desenvolver um biocatalisador enzimáticos, a partir da produção de lipase via FES da torta de dendê, com o uso do fungo *Aspergillus niger* C, e posteriormente, a imobilização da enzima em nanopartícula magnética de óxido de ferro ( $\text{Fe}_3\text{O}_2$ ) funcionalizada com hidroxiapatita. Os resultados demonstraram que o extrato bruto lipolítico utilizado para os estudos de imobilização apresentou 17,85 U/g. O ensaio de cinética de adsorção em pH 7 indica que, em 4 h de contato, alcançou-se um rendimento máximo de 75% com derivado apresentando 19,7 U/g de atividade enzimática. Foi observado o efeito do pH no processo de adsorção e na atividade enzimática do derivado obtido são apresentados em que o pH ótimo do derivado foi 7, valor semelhante ao do extrato bruto. Um ponto positivo do perfil estudado é que, o derivado obtido apresentou atividade enzimática em pH mais ácidos, o que denota um potencial uso em rotas industriais que requerem pH mais baixo. Em relação a temperatura ótima, foi verificado que a 30°C a atividade enzimática foi mais atuante.

Palavra-chave: Biocatalizador nanomagnético; Estabilidade ao pH; Termoestabilidade.

Apoio: EMBRAPA Agroindústria de Alimentos, FAPERJ; CNPq; Capes.

## SÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA COM EXTRATO AQUOSO DE *Beauveria bassiana* E TOXICIDADE SOBRE *Plutella xylostella*

Tárcio Souza Santos\*<sup>1</sup>; Matheus Goulart de Jesus Seabra<sup>1</sup>; João Victor Felix Conceição dos Santos<sup>1</sup>; Eliana Maria dos Passos<sup>2</sup>; Patrícia Severino<sup>1</sup>; Marcelo da Costa Mendonça<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Tiradentes; <sup>2</sup>Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe

\*tarcio1590@gmail.com

O uso de fungos filamentosos na síntese biológica de nanopartículas de prata (AgNPs) tem sido estudado por apresentar processo de produção simples e com baixo emprego de substâncias tóxicas. Contudo, os fungos entomopatogênicos são pouco empregados para essa finalidade, embora, possam ser utilizados para o desenvolvimento de AgNPs direcionadas ao controle de insetos. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi sintetizar AgNPs utilizando extrato aquoso do fungo entomopatogênico *Beauveria bassiana* (isolado SE109) e avaliar sua toxicidade sobre lagartas de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera:Plutellidae), em condições de laboratório. Extrato aquoso do fungo foi produzido por agitação do micélio fúngico em água ultrapura na proporção 1:10 biomassa/água, por 5 dias. A síntese foi realizada adicionando nitrato de prata (AgNO<sub>3</sub>), concentração final de 1 mM, 3 mM e 5 mM, ao extrato filtrado, sendo mantido no escuro e em agitação constante (25 ± 2°C), por 5 dias. A formação das nanopartículas foi analisada em espectrofotômetro UV-Visível e as AgNPs foram caracterizadas por espalhamento de luz dinâmico. Foi avaliada a toxicidade oral aguda das AgNPs produzidas (concentração de 1 mg/mL) sobre *P. xylostella*. Houve mudança na coloração do meio reacional, indicando formação das AgNPs, confirmado pelo espectrofotômetro UV-Vis. O diâmetro médio e índice de polidispersividade (Pdl) das nanopartículas sintetizadas com as diferentes concentrações de prata foram de 172,77 ± 59,73 nm e 0,54 ± 0,07 (1 mM), 121,37 ± 20,68 nm e 0,50 ± 0,05 (3 mM) e 119,48 ± 6,11 nm e 0,47 ± 0,04 (5 mM), respectivamente, indicando a formação de partículas com Pdl mediano. A mortalidade causada pelas AgNPs sintetizadas sobre *P. xylostella* foi de 12,37 ± 9,6% (1 mM), 33,16 ± 11,46% (3 mM) e 51,57 ± 4,57% (5 mM). Foi possível observar que as AgNPs sintetizadas a partir de *B. bassiana* e 5 mM de AgNO<sub>3</sub> apresentaram toxicidade significativa sobre *P. xylostella*, mesmo em baixa concentração.

Palavras-chave: Síntese verde; *Beauveria bassiana*; Fungo entomopatogênico; Traça das crucíferas.

Apoio: Capes, Fapitec.

## DESENVOLVIMENTO DE UM IMPLANTE DENTÁRIO COM SUPERFÍCIE NANOESTRUTURADA DE 20 NM DE TITANIA RECOBERTA COM COLÁGENO TIPO I

Tatiane Cristine Silva de Almeida<sup>1\*</sup>; Thalita Marcolan Valverde<sup>2</sup>; Fernanda de Paula Oliveira<sup>1</sup>; Mariana Boense Tavares<sup>1</sup>; Thaís Maria da Mata Martins<sup>2</sup>; Elisa Marchezini Rodrigues<sup>1</sup>; Rafael Lopes<sup>1,3</sup>; Gregory Thomas Kitten<sup>2</sup>; Maximiliano Delany Martins<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear; <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>3</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e do Mucuri.

tatyanealmeyda@gmail.com\*

O titânio (Ti) e suas ligas são os biomateriais prevalentes em implantes odontológicos. É sabido, que uma modificação de superfície nanoestruturada melhora significativamente a adesão e a proliferação dos osteoblastos. O colágeno tipo I (Col I) é o principal componente da matriz extracelular óssea, onde estimula a atividade de fosfatase alcalina (FA), promovendo assim, uma aceleração da mineralização osteoblástica. A aplicação dessa modificação de superfície tem o objetivo de estimular a formação óssea e conseqüentemente aumentar a taxa de sucesso da cirurgia de implante. Neste trabalho, dois tipos de superfícies de Ti foram avaliados: uma superfície modificada por ataque ácido e jateamento (SLA) e uma nanoestruturada obtida por oxidação anódica, que forma uma camada de nanotubos de TiO<sub>2</sub> com diâmetro médio de 20 nm. As amostras nanoestruturadas foram submetidas a um tratamento alcalino e submersas a uma solução contendo Col I, NHC e EDC. As propriedades físico-químicas foram caracterizadas através das seguintes técnicas: MEV, XPS, FT-IR e AFM. Para avaliar o potencial osteogênico os ensaios *in vitro* foram realizados: viabilidade celular (MTT), diferenciação osteoblástica (FA) e deposição de matriz mineralizada (vermelho de alizarina). A morfologia da superfície TiO<sub>2</sub>-20 nm/Col I observada por MEV, se apresentou homogênea, podendo ser vista abaixo do recobrimento de Col I a superfície nanotubular. O FTIR confirmou que o tratamento alcalino foi efetivo para a aderência do Col I na superfície nanotubular. A análise por XPS confirmou que a estrutura de Col I liga-se na superfície TiO<sub>2</sub>-20 nm. Na AFM foi possível observar maior rugosidade na superfície TiO<sub>2</sub>-20 nm/Col I, em relação TiO<sub>2</sub>-20 nm e SLA. A viabilidade celular, a produção da FA e a porcentagem de mineralização dos osteoblastos em contato com a superfície 20 nm/Col I, foram estatisticamente maiores ao se comparar às demais superfícies avaliadas. Portanto, a superfície TiO<sub>2</sub>-20 nm/Col I, apresentou resultados promissores em relação a fatores avaliados *in vitro* relevantes para o processo de osseointegração.

Palavra-chave: Implantes dentários; Nanoestruturas; Colágeno tipo I; Osseointegração.

Apoio: SibratecNano/FINEP; Capes; CNEN.

## LIPOSSOMAS CONTENDO EXTRATOS AQUOSOS DE PLANTAS MEDICINAIS

Tatiane Melo Pereira<sup>1,3\*</sup>; Cíntia Caetano Bonatto<sup>2,3</sup>; Luciano Paulino Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas (Biologia Molecular), Universidade de Brasília; <sup>2</sup>NanoDiversity, TecSinapse; <sup>3</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

\*tatimepe@hotmail.com

Lipossomas (Lp) são vesículas concêntricas formadas majoritariamente por fosfolipídios. O uso de Lp em tratamentos tópicos está crescendo, pois são biocompatíveis e possibilitam a liberação sustentada do ativo. No intuito de realizar uma futura incorporação de Lp em hidrogel para uso tópico, esse estudo teve por objetivo produzir Lp contendo extratos aquosos de plantas medicinais. Para isso nove espécies de plantas com relatos na literatura científico-tecnológica atestando atividades anti-inflamatórias foram escolhidas e posteriormente coletadas no Jardim Botânico de Brasília. Para a obtenção dos nove extratos aquosos, as folhas e talos das plantas foram higienizados com detergente Extran® 1%, cortados em pequenos fragmentos, adicionados à água fervente até atingir a concentração de 0,1 mg/mL, deixados em ebulição por 2 min e então filtrados, separadamente. Para formação de Lp foram utilizados fosfolipídios de origem vegetal em solvente orgânico. Após a formação de filmes lipídicos com auxílio de um evaporador rotativo em banho maria a 40°C, estes foram hidratados com os extratos aquosos obtidos anteriormente ou simplesmente com água ultrapura (controle). Então, as vesículas se formaram espontaneamente mediante suspensão com auxílio de um agitador tipo vórtex. As nanoestruturas foram caracterizadas pelo diâmetro hidrodinâmico (DH), índice de polidispersividade (Pdl) e potencial Zeta (PZ). Lp suspensos em água apresentaram DH abaixo de 100 nm e os que continham extratos variavam de tamanhos nanométricos a submicrométricos. Os Pdl de Lp em água foram menores do que quando formados com extratos, mas em alguns casos sem diferença significativa. Avaliando o PZ, foi possível notar que 4 das 9 nanoestruturas apresentavam um PZ menor quando em Lp com extratos. Essas avaliações de DH, Pdl e PZ demonstram a viabilidade em produzir Lp contendo extratos aquosos de plantas medicinais e que o uso desses extratos tornou essas nanoestruturas em geral mais estáveis coloidalmente.

Palavra-chave: Lipossomas; Plantas medicinais; Extratos; Estabilidade; Uso tópico; Hidrogel.

Apoio: Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES); CNPq; FAP-DF; Embrapa; JBB.



# NANOPARTÍCULAS DE PRATA PRODUZIDAS COM RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS DE FRUTAS E SUA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA *in vitro*

Thalita Fonseca de Araujo<sup>1\*</sup>; Luciano Paulino Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Brasília; <sup>2</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

\*thalita.fonseca23@gmail.com

Nanopartículas de prata (AgNPs) representam um dos nanomateriais mais estudados atualmente devido às diversas propriedades, em especial à sua comprovada atividade contra microrganismos. Dentre os métodos para produção de AgNPs, os métodos físicos e químicos podem ser onerosos ou utilizar produtos potencialmente tóxicos, respectivamente. De forma a sobrepujar tais desafios, a síntese verde utiliza recursos biológicos para sintetizar AgNPs e apresenta-se como uma alternativa viável. O objetivo deste trabalho foi sintetizar AgNPs com 20 resíduos agroindustriais em 5 concentrações de extratos, comparar as características físicoquímicas das AgNPs produzidas e testar a atividade antimicrobiana das AgNPs produzidas com a maior e menor concentração dos extratos. Para tanto, foram produzidos extratos aquosos com cada resíduo agroindustrial em 5 concentrações finais de C1, C2, C3, C4 e C5 de tecido/mL aos quais foi adicionado nitrato de prata (1 mM final) e foram incubados a 75°C durante 3,5 h, sendo que foram realizadas leituras de absorvância a cada 30 min. As amostras foram caracterizadas utilizando espalhamento de luz dinâmico para analisar o diâmetro hidrodinâmico e índice de polidispersividade, e mobilidade eletroforética para analisar o potencial Zeta. Após, as AgNPs produzidas com C1 e C5 foram testadas quanto à possível atividade antibacteriana utilizando teste de concentração inibitória mínima contra *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*. Excetuando-se um resíduo, todos os demais foram eficazes agentes redutores e estabilizantes para a formação de AgNPs. As AgNPs produzidas variaram entre 54,96 a 381,80 nm, os Pdl's variaram entre 0,192 a 0,946 e os potenciais Zeta variaram entre -8,52 a -48,70 mV. A maior parte das AgNPs foram eficazes agentes antimicrobianos contra *E. coli* e *S. aureus*. Em suma, foram produzidas AgNPs com atividade antimicrobiana utilizando método eco-amigável empregando materiais que poderiam ser descartados como resíduos agroindustriais.

Palavra-chave: Resíduos agroindustriais; Nanopartículas metálicas; Química verde; antibacteriano; Ecoamigável.

Apoio: Capes; Embrapa; FAP-DF; CNPq

Agradecimentos: CNPq.

# BIODIESEL: UM MEIO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL UTILIZANDO A NANOTECNOLOGIA

Thiago Roland de Moraes\*<sup>1</sup>; Ariane Raquel Muniz Miranda<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Maranhão.

\*thiagoroland2016@gmail.com

Atualmente, observa-se a preocupação da humanidade com o meio ambiente, e também, com a escassez dos recursos naturais. Nessa perspectiva, há o surgimento das energias renováveis, como o biodiesel, que é um combustível alternativo de queima limpa, produzido de recursos domésticos, renováveis sendo derivados de óleos vegetais, como caroço de algodão, soja, canola, dendê e demais oleaginosas. Sua história começa junto com a história do século 20. Nas próximas décadas, o esgotamento de fontes energéticas oriundas do petróleo tem pressionado a busca por novas produções energéticas renováveis, não prejudiciais ao meio ambiente. Uma das principais vantagens do biodiesel, segundo informações do Biodieselbr\*, é que ele, igual ao diesel, emite, porém, as plantas capturam todo o dióxido de carbono emitido pela queima do biocombustível. A sua produção pode ser realizada usando várias matérias-primas, tecnologias e catalisadores. As tecnologias de nanocatalisadores tem sido amplamente usadas na produção, apresentando vantagens como o aspecto da regeneração e reutilização do mesmo. A escolha do catalisador e da matéria-prima são os critérios mais importantes para que a produção do biodiesel seja eficaz. Portanto, este trabalho objetiva demonstrar o avanço do biodiesel e as suas características de produção e utilização para um mundo mais sustentável. Pretende-se desenvolver, utilizando a técnica da transesterificação a partir de um nanocatalisador eficiente, um biodiesel da polpa do buriti, fruto característico do Estado do Maranhão. Espera-se obter um biodiesel eficiente, resultando em um produto de alta qualidade, estável e então detectar se há possibilidade de poluição mínima após a queima no motor.

Palavra-chave: Biocombustíveis; Nanotecnologia; Transesterificação.

Apoio: UEMA

Agradecimentos: Agradeço a Ariane pelo apoio, aos meus pais e a EMBRAPA, por aguçar meu interesse pelo biodiesel em seu curso.

# BIOSSENSOR DE NANOBASTÕES DE OURO PARA DETECÇÃO DIRETA DO VÍRUS CHIKUNGUNYA

Túlio César Rodrigues Leite\*<sup>1</sup>; Cyntia Silva Ferreira<sup>1</sup>; Júlia de Matos Fonseca<sup>1</sup>;  
Bruna de Paula Dias<sup>1</sup>; Breno de Mello Silva<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Ouro Preto.

\*tulio.leite@aluno.ufop.edu.br

A febre da Chikungunya é uma arbovirose transmitida para humanos por mosquitos do gênero *Aedes* em seu ciclo urbano cujo sintomas incluem febre, dores muscular e articular. Biossensores que possam simplificar o diagnóstico em relação aos testes atuais e diferenciar pela detecção direta do *Chikungunya virus* (CHIKV) em relação a outros arbovírus com sintomas similares, como Dengue e Mayaro, são desejáveis. Neste contexto, a nanotecnologia tem fornecido alternativas como o uso de nanobastões de ouro (GNRs) em sistemas diagnósticos através da análise das suas propriedades espectroscópicas e do deslocamento do pico longitudinal da ressonância plasmônica de superfície localizada (LSPR). Desse modo, o objetivo desse trabalho foi avaliar o emprego de GNRs em um biossensor para detecção direta de CHIKV. GNRs foram sintetizados pelo método de semente com a hidroquinona como agente redutor e depois conjugados com IgG anti-CHIKV do kit Elisa da Euroimmun usando o polietilenoimina (PEI) em uma reação mediada por diimida. A varredura de 400 a 1100 nm do LSPR na espectrofotometria foi feita a 340 nm. Foram preparados dois biossensores diferentes na razão anticorpo/PEI (4:1 e 6:1). A cada 110 µL de cada biossensor foram adicionados 40 µL de amostras de CHIKV (controle positivo) ou *Zika virus* (controle negativo) diluídos em tampão salino (PBS) em diferentes concentrações (em UFP/mL): 10<sup>4</sup>, 10<sup>3</sup>, 10<sup>2</sup>, 10<sup>1</sup>. Os resultados mostraram que o biossensor apresentou maior deslocamento do LSPR para o CHIKV a 10<sup>4</sup> UFP/mL em ambas razões (4:1 e 6:1) quando comparados para o controle negativo ZIKV na mesma concentração (19 e 8; 17 e 7 nm, respectivamente). Não houve deslocamentos significativos para as outras concentrações testadas. Os dados preliminares indicam que os GNRs podem ser utilizados como sensores plasmônicos de CHIKV e que é necessário o aprimoramento da sensibilidade e especificidade em amostras complexas, como sangue e soro.

Palavra-chave: Teste direto; Nanosensor; Nanobastões de ouro; *Chikungunya virus*; Ressonância plasmônica de superfície.

Apoio: CAPES; CNPq; FAPEMIG.

# DESENVOLVIMENTO DE NANOPARTÍCULA LIPÍDICA CONTENDO ÓLEOS DE CITRONELA E DE ANDIROBA COMO REPELENTE DE INSETOS

Vanderval Silva de Oliveira\*<sup>1</sup>; Francisco Humberto Xavier Júnior<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Faculdade Paraíso do Ceará; <sup>2</sup>Universidade Potiguar.

\*vanderval.sol@gmail.com

O óleo essencial de citronela (OC) e o óleo de andiroba (OA) são reconhecidamente repelentes de insetos, no entanto a leve irritação e rápida volatilidade do OC limitam sua aplicação tópica, enquanto o OA possui entraves sensoriais. A associação dos dois óleos em carreadores lipídicos nanoestruturados (CLN) poderá minimizar limitações biotecnológicas permitindo a deposição uniforme dos óleos sobre a pele, liberando-os de forma gradual e diminuindo a quantidade de aplicações. Objetivo: desenvolver CLN com o OC e OA para uso como repelente de insetos. OA e OC foram caracterizados por cromatografia gasosa e espectrometria de massas (CG-MS). CLN foram produzidos pela técnica de inversão de fases com posterior microfluidização. A pré-formulação investigou a influência de surfactantes e lipídeos na produção dos nanossistemas. CLN foram caracterizados pelo tamanho de partícula (D), índice de polidispersão (Pdl) e morfologia por microscopia eletrônica de varredura (MEV). A estabilidade preliminar foi realizada por centrifugação dos CLN e acompanhamento durante 30 dias, avaliando-se pH, D e Pdl. OA apresentou como compostos químicos majoritários os ácidos oleico (45,7%), palmítico (29,2%) e esteárico (10,9%), e o OC o citronelal (21,2%), citronelol (13,3%) e geraniol (33,5%). Nanossistemas foram otimizados com 10% de behenato de glicerila (BG), 15% de OC, 7,5% de OA, 1,1% de oleato de sorbitano 80 (S80) e 3,9% de polisorbato 80 (T80). O D médio dos CLN foi de 232 nm com Pdl de 0,1 e pH de 4,9. A MEV mostrou CLN esféricos e superfície lisa. A centrifugação não evidenciou sinais de coalescência ou separação de fases. D, Pdl e pH no estudo de estabilidade não sofreram alterações significativas, apenas a 45°C houve aumento esperado de D e Pdl (755 nm e 0,3) e redução de pH (4,3). CLN contendo OC e OA foram desenvolvidos e otimizados, apresentando boa estabilidade o que pode melhorar o desempenho biológico dos repelentes naturais como uma opção mais viável e de ação prolongada.

Palavras-chave: Carreadores Lipídicos Nanoestruturados; Óleos Vegetais; Repelente de Insetos; Caracterização; Estabilidade.

Apoio: Capes.

Agradecimentos: Ao Laboratório de Imunopatologia Keizo-Asami (LIKA)/UFPE por ceder os laboratórios para desenvolvimento e caracterização dos nanossistemas.

# AValiação DO POTENCIAL DE NANOFIBRAS DE CELULOSE COMO AGENTE DE ADSORÇÃO DE FÁRMACOS EM ÁGUA

Victor Bardeli Evencio de Carvalho<sup>1\*</sup>; Matheus Perotti Martines<sup>1</sup>; Marcel Raauvendaal Tissot<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Positivo

\*vbardeli@hotmail.com

Buscando atenuar contaminações ambientais a partir de fármacos comumente encontrados em locais inapropriados ( $\beta$ -estradiol, diclofenaco, metronidazol, dipirona, sulfametox, naproxeno, nitrofurantoina e sinvastatina) ensaios ecotoxicológico foram realizados para avaliar a eficácia de nanofibras de celulose em adsorver estes contaminantes. Foram obtidas polpas de nanocelulose contendo nanofibras e nanocristais de celulose de três fontes diferentes (eucalipto, eucalipto com agente oxidante TEMPO, e fibras de pupunha), essas foram submetidas ao contato com soluções contendo as concentrações iguais dos fármacos citados acima, porém variando tempo de exposição entre as fibras e solução (30, 60 e 90 min) e pH das amostras, variando entre 4 e 6. Após a obtenção dos filtrados, o teste ecotoxicológico com *Allium cepa* e os filtrados foram executados para estimar os efeitos mutagênicos e antimitóticos das soluções nos meristemas radiculares da cebola. Foram preparadas lâminas contendo células desses meristemas para serem fotografadas e contadas em microscópio ótico. Após as contagens foram realizados estudos estatísticos para estimar a eficiência das fibras como agente adsorvente. Após a análise estatística pode-se observar que a solução na qual houve menor inibição mitótica e os menores índices de aberrações cromossômicas foi o controle positivo 10, correspondente às fibras advindas da pupunha, em contato com os fármacos por 60 minutos em pH 5. Entende-se, portanto, que a solução 10 era a que portava a menor carga de fármacos, atribuindo-se essa característica ao poder filtrante das nanofibras dessa fonte.

Palavra-chave: Nanocelulose; Fármacos; *Allium cepa*; Pupunha.

Apoio: PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PIBIC/PIBITI - Universidade Positivo.

Agradecimentos: Agradeço imensamente aos professores Dr. Marco Aurélio da Silva Carvalho Filho, Dr. Lucca Centa Malucelli e Dra. Eliane Vasconcelos pela orientação e mentoria nesse projeto.

# EXTRAÇÃO VERDE DE BIOPIGMENTOS ORIUNDOS DE RESÍDUOS ALIMENTARES E SUAS APLICAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DE NANOSSISTEMAS

Victoria Baggi de Mendonça Lauria<sup>\*1</sup>; Luciano Paulino Silva<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de Brasília; <sup>2</sup>Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

\*victoriabaggi@gmail.com

Corantes artificiais são comumente empregados em etapas de processamento e armazenamento de alimentos, devido ao fato de a cor influenciar diretamente na aceitação e no consumo de um produto. Entretanto, em função das mudanças recentes nos padrões alimentares, é crescente o emprego de pigmentos naturais em substituição aos corantes artificiais. Todavia, a instabilidade desses compostos naturais frente às variações de pH, temperatura, oxigênio e luz dificulta seus usos durante a produção de alimentos em larga escala. Tendo em vista tal dificuldade, o emprego de estratégias nanobiotecnológicas para o aumento da proteção e estabilidade dessas substâncias mostra-se promissor. Nesse contexto, o presente projeto tem por objetivo desenvolver nanossistemas à base de pigmentos naturais extraídos de resíduos alimentares. Foram realizadas extrações hidroalcoólicas por meio do uso de banho de ultrassom, seguido de agitação magnética. Além disso, também foram desenvolvidos lipossomas e micelas oriundos de extratos de biopigmentos das cascas de beterrabas e abóboras moranga e japonesa. As características físico-químicas dos nanossistemas produzidos foram determinadas pela análise do diâmetro hidrodinâmico (DH) e índice de polidispersividade (Pdl); e potencial Zeta (PZ), utilizando as metodologias de espalhamento de luz dinâmico e mobilidade eletroforética, respectivamente. Como resultado, foram encontrados pigmentos com matizes como: amarelo, verde, vermelho e roxo. Ademais, foram obtidos nanossistemas heterogêneos (DH entre  $161,0 \pm 0,9$  nm e  $511,8 \pm 44,6$  nm e Pdl  $\geq 0,442 \pm 0,018$ ) e com alta estabilidade coloidal (PZs entre  $-46,2 \pm 3,4$  mV e  $-59,9 \pm 3,8$  mV). Com base nisso, serão produzidas microesferas alimentares à base de biopolímeros, pelos métodos de gelificação iônica e técnica de gotejamento, visando à elaboração de produtos com novas propriedades sensoriais.

Palavras-chave: Resíduos alimentares; Corantes Naturais; Lipossomas; Micelas.

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

## DESENVOLVIMENTO E NANOENCAPSULAÇÃO DE PEPTÍDEOS PRODUZIDOS POR *BACILLUS AMYLOLIQUEFACIENS* P5

Vinícius dos Santos Ribeiro\*<sup>1</sup>; Patrícia da Silva Malheiros<sup>2</sup>; Lílian Raquel Hickert<sup>1</sup>; Lúcia Allebrandt da Silva Ries<sup>1</sup>; Karla Joseane Perez<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Rio Grande do Sul; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul

\*vinicius-ribeiro@uergs.edu.br

A segurança e a inocuidade dos alimentos são dois pontos de interesse da indústria alimentícia. Aliado a este fato, os peptídeos antimicrobianos constituem uma alternativa promissora. O objetivo do presente estudo, em andamento, é trazer contribuições referentes à segurança e à inocuidade de alimentos por meio do desenvolvimento de novas tecnologias de conservação com a utilização dessas substâncias antimicrobianas. Assim, empregou-se *Bacillus amyloliquefaciens* P5, para a produção destas substâncias com posterior caracterização e purificação parcial e que será seguida do encapsulamento em nanovesículas. Para tal, realizou-se o cultivo em três diferentes meios (caldo BHI, caldo Landy e caldo soro de queijo (CSQ)). Com o sobrenadante bruto filtrado (0,22 µm) foi verificada a ação antimicrobiana em relação a microrganismos Gram positivos e Gram negativos contaminantes de alimentos, pela titulação em Unidades Arbitrárias por mL (UA/mL) seguida da técnica de ágar difusão em BHI sólido. Posteriormente, empregou-se a técnica precipitação com isobutanol. Os resultados dos testes de antagonismo mostraram que apenas *Listeria monocytogenes* ATCC 7644, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Salmonella typhimurium* e *Enterococcus faecalis* ATCC 29121 demonstraram sensibilidade à(s) substância(s). A estratégia de purificação da(s) substância(s) antimicrobiana(s) que demonstraram melhores resultados foi precipitação com isobutanol. Houve um aumento na concentração da(s) substância(s), nos testes com o caldo BHI, já que o espectro de ação foi maior (3200 UA/mL) comparado aos testes com o sobrenadante bruto filtrado (200 UA/mL). Não foi observada diferença entre os testes com o sobrenadante bruto filtrado e a substância semipurificada nos tratamentos com CSQ. Em suma, espera-se seguir para o encapsulamento da substância semipurificada em nanovesículas e, no futuro, realizar sua aplicação direta em diferentes matrizes alimentares.

Palavras-chave: Peptídeos antimicrobianos; Patógenos alimentares; Difusão em ágar; Extração com isobutanol.

Apoio: INICIE/UERGS.

# ECOTOXICIDADE DE NANOPARTÍCULA DE PRATA MICOGÊNICA EM *Chlorella vulgaris*

Vithória C. T. Santos\*<sup>1</sup>; Bruna R. Marques<sup>1</sup>; Cristiane A. Ottoni<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

\*vithoriacarolyna@outlook.com

A utilização de nanopartículas de prata (AgNP) biológicas atualmente é uma alternativa promissora frente às obtidas por via química convencional (sintéticas), uma vez que, não geram resíduos em seu processo de síntese e possuem superfície revestida por biomoléculas que viabilizam sua incorporação em diversos compostos comerciais, sendo os fármacos os de maior destaque. O efeito do descarte de AgNP sintéticas no meio ambiente é atualmente fonte de investigação de diversas pesquisas, entretanto, as informações associadas as AgNP biológicas são limitadas. Diante disso, o presente estudo utilizou as AgNP biossintetizadas pelo fungo *Aspergillus niger* para avaliar a toxicidade aguda na microalga *Chlorella vulgaris*. Os testes foram conduzidos utilizando as concentrações de 10, 20, 50 e 100  $\mu\text{M}$ , da AgNP micogênica e de seu metal precursor  $\text{AgNO}_3$ . A microalga foi cultivada a  $22^\circ\text{C}$  e exposta por 96 h. Foram analisadas a densidade de crescimento médio populacional (DP), viabilidade celular (VC) e efeito do pH diariamente, com o auxílio de um espectrofotômetro UV-vis. De acordo com os resultados, foi observada a influência direta da concentração da AgNP na DP. A exposição de *C. vulgaris* na menor concentração de AgNP, 10  $\mu\text{M}$ , comprometeu apenas 1,8% após as 24 h e 3,6% após 96 h, diferente de  $\text{AgNO}_3$ , que se apresentou letal nessa concentração. Quando exposta na maior concentração analisada, 100  $\mu\text{M}$  foi observada uma taxa de redução de 34,4% e 85,7%, respectivamente. A VC da microalga a 10  $\mu\text{M}$  do após 96 h apresentou uma redução de 5%, enquanto que, em 100  $\mu\text{M}$ , a taxa foi de 40% em comparação ao controle. A exposição de  $\text{AgNO}_3$  em todas as concentrações se mostrou tóxica e ao fim do experimento não houve presença de células viáveis. Diante dos resultados preliminares promissores para o nanomaterial produzido com fonte biológica, é possível desenvolver um protocolo de estudo utilizando a microalga, organismo base de cadeia trófica, para ensaios de biomonitoramento de ambientes aquáticos, comparando estes resultados com AgNP sintéticas.

Palavras-chave: Nanopartículas de prata micogênicas; *Aspergillus niger*; Nível trófico; Toxicidade aguda; *Chlorella vulgaris*.

Apoio: Capes.

Agradecimentos: Agradecemos ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).



# NANOPARTÍCULA DE POLI(ε-CAPROLACTONA) PRODUZIDA PELA TÉCNICA DE NANOPRECIPITAÇÃO PARA APLICAÇÃO EM TERAPIA FOTODINÂMICA

Vitor Luca Moura Marmo\*<sup>1</sup>; Lucas H. G. Santos<sup>1</sup>; Jéssica A. R. Ambrósio<sup>1</sup>; Milton Beltrame Junior<sup>1</sup>; Erika P. Gonçalves<sup>1</sup>; Andreza R. Simioni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Vale do Paraíba.

\*vitorl.mmarmo@gmail.com

A ação da terapia fotodinâmica (TFD) é baseada em fotoprocessos, onde a combinação de um fármaco fotossensível (PS), luz visível em um comprimento de onda adequado e oxigênio molecular levam à produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) que ocasionam a morte celular no 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. O desenvolvimento de sistemas de liberação controlada (DDS) é uma alternativa para aumentar a solubilidade do PS e, conseqüentemente, maximizar sua ação. A proposta nesta pesquisa foi o desenvolvimento de nanopartículas de poli(ε-caprolactona) (PCL) baseada na técnica de nanoprecipitação como DDS utilizando a cloroalúminio ftalocianina como fármaco fotossensível. As NP produzidas foram caracterizadas por técnicas no estado estacionário (absorbância no UV-visível e espalhamento de luz dinâmico - DLS) 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, como descrita na literatura para muitos sistemas nanoestruturados semelhantes. A medida por DLS mostrou um tamanho médio de  $266,7 \pm 98$  nm com índice de polidispersividade (PDI) de 0,135 e com baixa tendência à aglomeração. As propriedades fotofísicas do PS foram preservadas após a incorporação no sistema nanoestruturado. Os resultados demonstraram que as nanopartículas de PCL podem ser uma ferramenta para a incorporação de fármacos fotossensíveis ou outros bioativos, os quais também podem ser encapsulados pelo método proposto.

Palavras-chave: Fármaco; Nanopartícula; Terapia fotodinâmica;

Apoio: IGTPAN

Agradecimentos: Instituto Granado de Tecnologia da Poliacrilonitrila (IGTPAN)

## DESENVOLVIMENTO DE NANOPARTÍCULAS CONTENDO VITAMINA D COMO NOVA ABORDAGEM TERAPÊUTICA PARA DOENÇAS NEURODEGENERATIVAS

Wellydo Kesllowd Marinho Escarião\*<sup>1</sup>; Arnóbio Antônio da Silva Júnior<sup>2</sup>; Emanuell dos Santos Silva<sup>2</sup>; Mariana Farias Alves da Silva<sup>2</sup>; Alianda Maira Cornélio<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratório de Neuroanatomia, Departamento de Morfologia, UFRN; <sup>2</sup>Laboratório de Tecnologia e Biotecnologia Farmacêutica, Departamento de Farmácia, UFRN.

\*wellydokmarinho@gmail.com

A deficiência de Vitamina D (VD) tem sido relacionada à algumas doenças neurodegenerativas, como doença de Parkinson, Alzheimer e esclerose múltipla. Isto ocorre porque a disponibilidade de VD nos tecidos afetados pode estar diminuída devido à baixa concentração ou interação inadequada com os receptores de membrana. Nesse contexto, o objetivo dessa pesquisa é desenvolver nanopartículas (NPs) contendo VD como estratégia para aumento da sua eficácia e potencial terapêutico nas patologias neurodegenerativas relacionadas. Para isso, a elaboração dessas NPs deu-se a partir da técnica de nanoprecipitação com evaporação do solvente, injetando o polímero poli ácido láctico-co-ácido glicólico (PLGA) a 0,75% (p/v) dissolvido na fase orgânica a 1 mL/min na fase aquosa, contendo polaxâmero 407 a 0,5% (p/v). A concentração de VD foi variada e a adição de polietilenoimina (PEI) foi testada a fim de obter NPs catiônicas. O desenvolvimento das NPs foi avaliado a partir da eficiência de encapsulação (EE%) por espectrofotometria, com resultados acima de 95%, e pelos parâmetros de índice de polidispersividade (Pdl), diâmetro (DM) e potencial Zeta (PZ), monitorados por espalhamento de luz dinâmico e mobilidade eletroforética. As formulações de nanopartículas apresentaram tamanho entre 145 e 265 nm, com Pdl <0,300. Os sistemas também foram avaliados em função da sua variação no tempo. Assim, os resultados obtidos até o presente momento demonstram que as formulações são adequadas e promissoras para seguir com os estudos de citotoxicidade em cultura de células e, posteriormente, no modelo animal adequado.

Palavras-chave: Doenças neurodegenerativas; Nanopartículas; Vitamina D.

Apoio: CNPq; Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Agradecimentos: Os autores agradecem o Laboratório de Neuroanatomia e o Laboratório de Tecnologia e Biotecnologia Farmacêutica da UFRN, pelo suporte e incentivo à realização do projeto.

## EFEITOS DA EXPOSIÇÃO AO PARTICULADO DE PPy/P-TSA SOBRE PARÂMETROS DE ESTRESSE OXIDATIVO EM LARVAS DE ZEBRAFISH

William Lautert Dutra\*<sup>1</sup>; Kesiane da Costa<sup>1,2</sup>; Talita Pereira<sup>1,3</sup>; Cristiane A. Valente<sup>4,5</sup>; Nara R.S. Basso<sup>4,5</sup>; Mauricio Reis Bogo<sup>1,2,3</sup>.

<sup>1</sup>Laboratório de Biologia Genômica e Molecular; <sup>2</sup>Programa de Medicina e Ciências da Saúde; <sup>3</sup>Programa de Biologia Celular e Molecular; <sup>4</sup>Laboratório de Organometálicos e Resinas; <sup>5</sup>Programa de Engenharia e Tecnologia de Materiais PUCRS, Porto Alegre, RS – Brasil

\*william.lautert@acad.pucrs.br

O polímero polipirrol (PPy) apresenta expressiva condutividade elétrica, flexibilidade no método de preparação e incorporação de moléculas bioativas, além da capacidade de servir como suporte para a adesão de células. Logo, as aplicações do PPy na área da nanomedicina, como sistemas de *drug delivery* e engenharia tecidual regenerativa, tem sido o eixo central das aplicações. Em contrapartida, nanopartículas podem exercer efeitos tóxicos no organismo. Com isso, buscando explorar os potenciais mecanismos envolvidos na interação do PPy com embriões e larvas do organismo modelo, este projeto objetivou avaliar os efeitos da exposição aguda de nanopartículas de PPy/p-TSA sobre marcadores de estresse oxidativo de larvas de *zebrafish* recém eclodidas. Os embriões foram coletados 1 h após a fertilização e então, selecionados e distribuídos aleatoriamente em placas de Petri correspondendo aos seguintes grupos experimentais: suspensões de PPy/p-TSA em quatro concentrações (25, 100, 250 e 500 µg/L) e grupos controle (naïve e veículo). Ao final das exposições os embriões foram eutanasiados e coletados para a análise de atividade enzimática e conteúdo de catalase (CAT) e glutatona reduzida (GSH), respectivamente. Além disso, os marcadores foram analisados em nível transcricional, a fim de avaliar o nível de expressão gênica. A exposição ao PPy/p-TSA não afeta significativamente a taxa de mortalidade dos embriões, entretanto, a eclosão foi significativamente mais precoce quando comparados com os grupos naïve e veículo. A atividade da CAT foi significativamente reduzida nos grupos expostos em relação ao grupo naïve e o conteúdo de GSH mostrou-se elevado nos grupos expostos as maiores concentrações (250, 500 µg/L) de PPy/p-TSA, em relação ao grupo veículo. Ainda, houve a diminuição da expressão gênica de *cat* no grupo exposto a 100 µg/L de PPy/p-TSA comparado com o veículo, e a expressão gênica para *gpx* foi diminuída no grupo exposto a 100 µg/L de PPy/p-TSA quando comparado ao grupo naïve.

Palavra-chave: Toxicologia; Nanotoxicologia; Nanomedicina; RT-qPCR; Polipirrol.

Apoio: FAPERGS - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul.

## ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE CLORIDRATO DE TETRACICLINA INCORPORADO EM SÍLICA MESOPOROSA MCM-41

Wilson Rodrigues Braz\*<sup>1</sup>; Maria Anita Lemos Vasconcelos<sup>1</sup>; Maria Gabriela Martins de Souza<sup>1</sup>; Lucas Alonso Rocha<sup>1</sup>; Eduardo José Nassar<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de Franca.

\*wbraz@hotmail.com

Os nanocarreadores à base de sílica mesoporosa tipo 41 (MCM-41) incorporados com antimicrobianos, como o cloridrato de tetraciclina, apresentam funções com o intuito de melhorar a eficácia de fármacos com mecanismos clássicos já conhecidos, bem como, diminuir a resistência e aumentar a sensibilidade de microrganismos em relação ao fármaco molecular. Assim, estrategicamente busca-se incorporar a uma estrutura mesoporosa funcionalizada ou sem funcionalizar o antibiótico tetraciclina para avaliar o desempenho antimicrobiano da tetraciclina incorporada à nanoestrutura contra *Staphylococcus aureus* (bactéria Gram-positiva) e *Escherichia coli* (bactéria Gram-negativa). Realizou-se a síntese da MCM-41 e sua funcionalização com aminopropiltriétoxissilano (APTES) a partir da síntese “*template*.” Realizou-se a incorporação do antibiótico tetraciclina utilizando a proporção 1:1 m/m (MCM-41:fármaco) por 48 h. A avaliação antimicrobiana foi realizada *in vitro* pelo método de microdiluição em poços e realizado o cálculo CBM (concentração bactericida mínima) e CIM (concentração inibitória mínima). As concentrações das amostras testadas frente às bactérias foram de 0,195 a 400 µg/mL. Os resultados confirmam conforme a literatura a sensibilidade dos microrganismos *S. aureus* e *E. coli* frente à tetraciclina pura apresentando valores de CIM e CBM baixos. Os resultados demonstram que os materiais puros MCM-41 e MCM-41/APTES não apresentam atividade antimicrobiana (até 400 µg/mL), a amostra de MCM-41 contendo a tetraciclina incorporada não apresentou ação antimicrobiana para a faixa de concentração estudada (até 400 µg/mL) e a amostra MCM-41/APTES-Tetraciclina 48 h apresentou ação antimicrobiana com valores de CIM e CBM de 100 µg/mL para *E. coli* e 50 µg/mL para *S. aureus*. Os dados sugerem que o antimicrobiano incorporado à matriz funcionalizada pode apresentar bioaplicações promissoras.

Palavras-chave: Antibiótico; Estrutura hexagonal; Nanotecnologia.

Apoio: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001; FAPESP; CNPq (processo 304348/2013-9).

Agradecimentos: Medquímica Indústria Farmacêutica S.A.



---

*Recursos Genéticos e  
Biotecnologia*

MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL