



INSTITUTO DE MACROMOLÉCULAS
PROFESSORA ELOISA MANO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO



ANAIS DA 14^a SEMANA DE NANOTECNOLOGIA IMA | UFRJ

RESUMOS E PROGRAMA

**Universidade Federal do Rio de Janeiro
07 a 09 de junho de 2022
Rio de Janeiro, RJ, Brasil**

ANAIS DA XIV SEMANA DE NANOTECNOLOGIA – IMA/UFRJ RESUMOS E PROGRAMA

COMISSÃO ORGANIZADORA

Maria Inês Bruno Tavares
Emerson Oliveira da Silva
Marina da Silva Sacramento
Thiago Muller Herdy Bello
Gisele Cristina Valle Iulianelli

COMISSÃO CIENTÍFICA

Maria Inês Bruno Tavares
Emerson Oliveira da Silva
Gisele Cristina Valle Iulianelli

COMISSÃO AVALIADORA

Gisele Cristina Valle Iulianelli
Elton Jorge da Rocha Rodrigues
André Luis Bonfim Bathista e Silva
Vinicius Aguiar

INSTITUTO DE MACROMOLÉCULAS PROFESSORA ELOISA MANO

Maria Ines Bruno Tavares
Diretora

Emerson Oliveira da Silva
Diretor Substituto

COORDENAÇÃO DE EXTENSÃO

Alexandre Carneiro Silvino
Coordenador

Marina da Silva Sacramento
Secretária

ISBN 978-65-00-46935-6

Ficha catalográfia elaborada na fonte

S471a Semana de Nanotecnologia (14. : 2022 : Rio de Janeiro)

Anais da XIV Semana de Nanotecnologia, 07 a 09 de junho de 2022, Rio de Janeiro [recurso eletrônico]: resumos e programas / Maria Inês Bruno Tavares, Emerson Oliveira da Silva, Marina da Silva Sacramento, Thiago Muller Herdy Bello, Gisele Cristina Valle Iulianelli (Orgs.). - Rio de Janeiro (RJ): UFRJ, 2022.

1. Nanotecnologia-Anais. I. Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro. III. Título.

CDD 620.5

Bibliotecárias responsáveis: Cláudia Maria de Carvalho CRB 7/5454
Maria do Perpétuo Socorro Lopes de Sousa da Silva, CRB 7/3499

Programação 07, 08 e 09 de Junho de 2022

Terça-feira – 07 de Junho de 2022

Horário	Atividades	Componentes
10:00	Abertura	
10:00	Palestra: Nanotecnologia Aplicada a Células Fotovoltaicas e Diodos Emissores de Luz (OLEDs)	Profª. Dra. Maria de Fatima Vieira Marques (IMA/UFRJ)
10:30	Palestra: Química verde e nanotecnologia	Profª. Dra. Ana Catarina de Oliveira Gomes (IMA/UFRJ)
11:00	Palestra: Utilização da Banda Ressonância Plasmônica de Nanopartículas de Prata em Materiais Odontológicos	Mateus Garcia Rocha (Universidade da Flórida)

Quarta-feira – 08 de Junho de 2022

Horário	Atividades	Componentes
10:00	Painel: Nanotecnologia em diversas aplicações	Prof. Marcos Lopes Dias (IMA/UFRJ), Profª Maria Inês Bruno Tavares (IMA/UFRJ), Prof. Emerson Oliveira da Silva (IMA/UFRJ), Profª Gisele Cristina Valle Iulianelli (IMA/UFRJ)
11:00	Apresentação de Trabalho: Estudo comparativo de nanocompósitos de Poli(adipato co-tereftalato de butileno) com óxidos de zinco e molibdênio	Lizandra Viana Maurat da Rocha (IMA/UFRJ)
11:10	Apresentação de Trabalho: Efeito da adição de nanocargas na interação entre as fases de misturas de polímeros imiscíveis	Joyce Braga Camargo (IMA/UFRJ)
11:20	Apresentação de Trabalho: Caracterização por FTIR do Bioativo Capsaicina, Nanoprecipitado e encapsulado em PCL como Nutracêutico	Ana Paula Torres Magalhães (IMA/UFRJ)
11:30	Apresentação de Trabalho: Encapsulação de Inulina extraída via solução, visando aplicação como um Nutracêutico	Alexander Felix Martins (IMA/UFRJ)

11:40	Apresentação de Trabalho: Fabricação de filmes finos de grafeno e PSS por SPIN COAT	Pedro Faria Xavier (IMA/UFRJ)
11:50	Apresentação de Trabalho: Retardante de Chama como Intercalante de Fosfato de Titânio Lamelar	Carolina Branquinho (IMA/UFRJ)
12:00	Apresentação de Trabalho: Revestimentos anticorrosivos autorreparantes contendo nanoargila modificada com líquidos iônicos à base do cátion fosfônio	Ruan R. Henriques (IMA/UFRJ)
12:10	Apresentação de Trabalho: Desenvolvimento de nanoplateformas teranósticas para diagnóstico e tratamento direcionado do câncer de mama	Maria Eduarda Riente Vaz (IMA/UFRJ)
12:20	Apresentação de Trabalho: Influência da velocidade de rotação dos parafusos na extrusão de nanocompósitos de PBAT/TiO ₂	Fernanda Fabbri Gondim (IMA/UFRJ)
12:30	Apresentação de Trabalho: Hidrogéis Nanocompósitos pré-formados à base de poliacrilamida e potenciais quebradores de géis para aplicação no controle de conformidade de reservatórios de petróleo	Kaio Alves Brayner Pereira (IMA/UFRJ)
12:40	Apresentação de Trabalho: Avaliação de sistemas nano-híbridos Core-Shell à base de zircônia e partículas metálicas obtidos via síntese verde	Anne Caroline da Silva Rocha (IMA/UFRJ)
12:50	Apresentação de Trabalho: Preparação de filmes finos compósitos de P3HT e grafeno de poucas camadas (FLG) por SPIN COAT para aplicação em células fotovoltaicas	Lucas Galhardo Pimenta Tienne (IMA/UFRJ)
13:00	Apresentação de Trabalho: Preparação de nanossistemas poliméricos com bioativos da canela visando o tratamento de diabetes mellitus	Rita Ponciano Barcellos (IMA/UFRJ)
13:10	Apresentação de Trabalho: Avaliação do desempenho térmico de nanocompósitos de PBAT/TiO ₂ /ZnO	Camila Spinola (IMA/UFRJ)
13:20	Apresentação de Trabalho: Análise bibliométrica do uso de sistemas nanoestruturados para o carregamento do canabidiol	Fabício Felipe dos Santos (IMA/UFRJ)
13:30	Apresentação de Trabalho: Impacto de nanopartículas de dióxido de silício, dióxido de titânio e óxido de zinco sobre a germinação de sementes de alface e pepino	Mariana Amorim de Almeida (IMA/UFRJ)
13:40	Apresentação de Trabalho: Avaliação bibliométrica de complexos de inclusão entre β -cariofileno e ciclodextrinas	Maria Clara C. de Oliveira e Fabício Felipe dos Santos (IMA/UFRJ)

13:50 **Apresentação de Trabalho:** [Síntese de nanopartículas de prata a partir de nitrato de prata \(AgNO₃\) e hidroxietilcelulose](#) Marcus Ferreira (IMA/UFRJ)

Quinta-feira – 09 de Junho de 2022

Horário	Atividades	Componentes
10:00	Palestra: Uso de sistemas nanoestruturados como plataformas de engenharia tecidual	Prof ^a . Dra. Livia Rodrigues de Menezes (IMA/UFRJ)
10:30	Palestra: Nanocosmetologia	Prof ^a . Dra. Luciana Brito (UFRRJ)
11:00 11:15	Palestra: Microplásticos X Nanotecnologia	Prof ^a Maria Inês B. Tavares

Encerramento

Resumos dos trabalhos apresentados na forma de comunicações orais

RETARDANTE DE CHAMA COMO INTERCALANTE DE FOSFATO DE TITÂNIO LAMELAR

C. P. BRANQUINHO(1), D. M. MARIANO(1), Y. CRISTINA(1), G. A. V. ALBITRES(1), D. F. S. FREITAS(1), M. I. B. TAVARES(1), L. C. MENDES(1)

(1)Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Rio de Janeiro, Brasil
carolina.branquinho@nano.ufrj.br

A motivação deste trabalho foi sintetizar fosfato de titânio lamelar (TiP) com intercalações sucessivas com etilamina (EA) e retardante de chama para futura aplicação em filme polimérico na área de embalagens. Fosfato de titânio foi sintetizado em condições estabelecidas. A pré-intercalação com etilamina objetivou a abertura das galerias do TiP. Em seguida, procedeu-se a intercalação com hipofosfito de sódio (HS) através da adição de solução aquosa de HS na suspensão aquosa de TiP, sob agitação. Ao final, o material foi lavado e seco em estufa até massa constante. A difratometria de raios-X a alto ângulo (WAXD) revelou modificação no plano basal do TiP. Houve o desaparecimento do ângulo $2\theta = 12^\circ$ (plano hkl) do TiP sendo indicativo da influência do retardante nas lamelas do fosfato. Pela análise de fluorescência de raios-X foi possível determinar os elementos presentes na composição das amostras. Os resultados indicaram aumento do teor de fósforo (P) e a presença de sódio (Na) elementos presente na composição do hipofosfito de sódio, corroborando com os resultados de raios-X. A pesquisa continua nos laboratórios do IMA.

Palavras-chave: Fosfato de titânio, Etilamina, Hipofosfito de sódio, Retardante de chama

EFEITO DA ADIÇÃO DE NANOCARGAS NA INTERAÇÃO ENTRE AS FASES DE MISTURAS DE POLÍMEROS IMISCÍVEIS

Joyce Braga CAMARGO(1); Ana Lúcia Nazareth da SILVA(1); Gisele Cristina Valle IULIANELLI(1)

(1) Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil
joycecamargo@ima.ufrj.br

Misturas ternárias híbridas constituídas por dois polímeros e nanocarga vêm sendo desenvolvidas a fim de atender às diversas demandas industriais, tais como o aprimoramento de propriedades dos polímeros puros, o reaproveitamento de materiais pós-consumo e a redução de custos do produto final. No presente estudo foi realizada uma pesquisa bibliográfica acerca da aplicação de nanocargas em sistemas poliméricos imiscíveis. Daitx e colaboradores (2019) avaliaram-se as propriedades das misturas de poliestireno e poli(metacrilato de metila) com a aplicação de novas nanopartículas de Janus que podem atuar na interfase das misturas como um compatibilizante. As nanopartículas foram sintetizadas a partir da modificação da caulinita. Melhoras nas propriedades dos sistemas foram observadas. Sadik e colaboradores (2021) avaliaram a combinação de nanopartículas inorgânicas, como nanoargila e nanosílica, em sistema à base de polietileno reciclado reforçado com fibra natural. Foi observado que a adição das nanocargas levou à produção de materiais com melhores propriedades. O mercado de nanomateriais tem recebido destaque para diversos setores. Estima-se que a indústria de eletrônicos se tornará responsável pela maior participação no mercado, correspondente a cerca de 30%, enquanto o setor aeroespacial tem se mostrado com um mais rápido crescimento. No setor energético, recentemente Maleh e colaboradores (2022) visaram a aplicação de sistemas ternários à base de polietersulfona com a adição de nanoargila como membrana para separação de gases ao setor de energia. Além disso, o sistema estudado apresentou melhoria significativa nas propriedades de permeação a gases com a adição da nanoargila.

Palavras-chaves: Nanocompósitos; misturas poliméricas imiscíveis; processos de compatibilização; nanocargas minerais.

ENCAPSULAÇÃO DE INULINA EXTRAÍDA VIA SOLUÇÃO, VISANDO APLICAÇÃO COMO UM NUTRACÊUTICO

Alexander FELIX(1); Paulo Rangel Cruz da SILVA(1); Maria Inês Bruno TAVARES(1)

(1) Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Rio de Janeiro, Brasil
alexanderfelix@ima.ufrj.br

A inulina é considerada um carboidrato complexo e não digerível pelas enzimas presentes no intestino. É uma fibra solúvel encontrada em alguns alimentos como chicória, alho, cebola e outros. O seu consumo está associado a diversos benefícios a saúde, e também é considerado um prebiótico, os mesmos são substratos utilizados pelos microrganismos que conferem uma série de benefícios para a saúde. Neste trabalho a inulina foi extraída do alho *Allium Sativum*. Para o processo de extração foram pesados 4 dentes de alho que resultaram em 21g, após foram picados, macerados e colocados em frasco shot. Em seguida foi preparada uma solução contendo 50ml de água destilada e 1ml de ácido acético, sendo esta adicionada ao alho macerado e colocada em agitação magnética a temperatura ambiente durante 2 horas. O material extraído do alho, foi filtrado em buchner e colocado no ultra freezer para congelamento, em seguida foi liofilizado para obtenção do produto final (inulina). Este processo teve como objetivo a avaliação do grau de pureza da inulina extraída, tendo como referência a inulina comercial, para posterior incorporação nas nanocapsulas. A nanoprecipitação foi a técnica utilizada para a produção das nanocapsulas e foram usados Policaprolactona (PCL), Pluronic F68 e F127 em ambos os produtos, para comparação e análise de aumento de sua eficácia no desenvolvimento de um nutraceutico com inulina nanoencapsulada.

Palavras-chave: Inulina, caracterização, extração, nutraceuticos

REFERÊNCIAS:

Chandrashekara, P. M., & Venkatesh, Y. P. (2016). Immunostimulatory properties of fructans derived from raw garlic (*Allium sativum* L.). *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 8(2), 65–70. <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2016.11.003>

Giri, S., Dutta, P., & Giri, T. K. (2021). Inulin-based carriers for colon drug targeting. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 64(May), 102595. <https://doi.org/10.1016/j.jddst.2021.102595>

Illippangama, A. U., Jayasena, D. D., Jo, C., & Mudannayake, D. C. (2022). Inulin as a functional ingredient and their applications in meat products. *Carbohydrate Polymers*, 275(September 2021), 118706. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2021.118706>

R, S., Krishna, J., Sankaranarayanan, M., & Antony, U. (2021). Enhancement of fructan extraction from garlic and fructooligosaccharide purification using an activated charcoal column. *Lwt*, 148(October 2020), 111703. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111703>

Ramirez, D. A., Altamirano, J. C., & Camargo, A. B. (2021). Multi-phytochemical determination of polar and non-polar garlic bioactive compounds in different food and nutraceutical preparations. *Food Chemistry*, 337(July 2020), 127648. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127648>

REVESTIMENTOS ANTICORROSIVOS AUTORREPARANTES CONTENDO NANOARGILA MODIFICADA COM LÍQUIDOS IÔNICOS À BASE DO CÁTION FOSFÔNIO

Ruan R. Henriques(1); Bluma G. Soares(1)

(1)Instituto de Macromoléculas Professora Eloísa Mano, Universidade Federal do Rio de Janeiro
ruanhenriara@gmail.com

As tintas à base de epóxi são largamente usadas como revestimentos anticorrosivos para proteção de estruturas metálicas tanto em condições de serviço atmosférico quanto em imersão. Especificamente, as tintas epóxi à base de resinas de diglicidil éter de bisfenol A (DGEBA) são as mais utilizadas na indústria por razão de sua excelente aderência, resistência química e resistência à corrosão [1]. Contudo, a busca por sistemas epoxídicos mais eficientes e multifuncionais ainda estimula o desenvolvimento de revestimentos com novos pigmentos e sistemas de cura [1]. Nesse sentido, dentre uma grande diversidade de sistemas propostos para esse fim, destacam-se aqueles contendo nanocargas devido a possibilidade de uma proteção à corrosão adicional e novas propriedades [1]. Diante disso, este trabalho realizou a aditivção de sistemas epoxi-amina com a argila sepiolita modificada com líquidos iônicos à base de fosfônio e diferentes ânions afim da melhoria das propriedades de barreira dos revestimentos. Os revestimentos foram formulados contendo amina cicloalifática e as argilas modificadas. Após isso, foram realizadas diversas caracterizações como medidas de aderência, análise dinâmico mecânica e ensaios de espectroscopia de impedância eletroquímica. Como resultados, ressalta-se que a presença das argilas modificadas diminuiu a perda de adesão dos revestimentos epoxídicos após imersão em água salina. Em relação as propriedades mecânicas, ao utilizar as argilas/LIs como aditivos houve um aumento no módulo de armazenamento. Por fim, destaca-se que os revestimentos contendo os líquidos iônicos exibiram propriedades autorreparantes pois inibiram o avanço de corrosão após um dano. Portanto, diante do exposto denota-se que a adição de argilas modificadas com LIs à base de fôsfonio possibilitou a obtenção de excelentes revestimentos anticorrosivos com propriedades autorreparante.

Palavras-chave: revestimentos anticorrosivos, autorreparo, líquidos iônicos, argila, sepiolita

REFERÊNCIAS:

[1] Souto, L. F. C., & Soares, B. G. Polyaniline/carbon nanotube hybrids modified with ionic liquids as anticorrosive additive in epoxy coatings. *Progress in OrganicCoatings*, 143, 105598, 2020

ESTUDO COMPARATIVO DE NANOCOMPÓSITOS DE POLI(ADIPATO CO-TEREFTALATO DE BUTILENO) COM ÓXIDOS DE ZINCO E MOLIBDÊNIO

Lizandra Viana Maurat da ROCHA(1); Paulo Sergio Rangel Cruz da SILVA(1); Maria Inês Bruno TAVARES(1)

(1) Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, UFRJ

lizandramaurat@nano.ufrj.br

Diante da vultosa e crescente demanda por plásticos, estudos sobre nanocompósitos de polímeros biodegradáveis como o poli(adipato co-tereftalato de butileno) (PBAT) justificam-se. Este polímero é certificado para compostagem, imprimível, adequado para contato com alimentos, resistente à água e apresenta desempenho similar ao polietileno. Nanopartículas de óxidos metálicos (NPs) como MoO₃ e ZnO são potenciais cargas para, além de melhorar propriedades mecânicas, conferir atividade antimicrobiana e modular a biodegradabilidade da matriz. Os efeitos de diferentes concentrações das ZnONPs foram observados e comparados às MoO₃ NPs, cujas relevantes propriedades ainda carecem de aprofundamento. Neste trabalho, foram estudados sete filmes preparados por casting, com CHCl₃. As tags PBAT, Z1, Z3, Z5, M1, M3 e M5 correspondem às amostras de polímero puro e combinações com 0,1; 0,3 e 0,5 % m/m, de zinco e molibdênio NPs, respectivamente. O FTIR mostrou a manutenção das bandas dos principais grupos funcionais da matriz e a remoção total do solvente. Na TGA, foi observado apenas um evento de degradação para todas as amostras; em M1 e M3 a resistividade térmica aumentou, enquanto o zinco, especialmente em Z3 e Z5, reduziu esta propriedade; não houve alteração expressiva da T onset de M5 em relação ao PBAT. O DRX de M1 e M3 sugeriu uma dispersão melhor. Só em M5 não houve incremento da cristalinidade em relação ao PBAT, indicando possível aglomeração. No TD-NMR, as curvas de domínio M3 estreitam, indicando maior homogeneidade e dispersão neste sistema, corroborando com as demais análises. A redução do T₁ ρ de M5 e o aumento da mobilidade molecular foram associados ao rearranjo cristalino. Ao aferir a atividade de água (a_w) pensando na aplicação como embalagens ativas, destacaram-se M3 e Z1, com menor a_w; e observou-se tendência linear (R²>0,9) para amostras com óxido de zinco.

Palavras-chave: Nanocompósitos biodegradáveis, PBAT, MoO₃ e ZnO

ESTUDO DA INTERCALAÇÃO DE FOSFATO DE TITÂNIO COM ÓLEO ESSENCIAL DE LIMÃO E DE ALECRIM

Yasmin C.A. SOUZA(1) , Daniel F. BALDACCI(1), Gerson A.V. ALBITRES(1), Danielle M. MARIANO(1), Daniela F. S. FREITAS(1), Luis C. MENDES(1)

(1) Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, UFRJ

yasmin.cris.souza@gmail.com

O fosfato de titânio (TiP) tem sido de grande interesse em diversas áreas, em particular no estudo de nanocompósitos. Devido à capacidade de intercalação com compostos orgânicos, a distância interlamelar pode ser modificada permitindo o acesso de outras moléculas. Biomoléculas sintetizadas por plantas aromáticas são chamadas de óleos essenciais (EO). Embora possuam diferentes propriedades, sua volatilidade limita a sua aplicação. Neste trabalho foi conduzida a intercalação de óleo essencial de limão (EOL) e alecrim (EOS) no TiP visando expandir suas propriedades e aplicações. TiP foi sintetizado a partir de isopropóxido de titânio e ácido ortofosfórico (razão molar: 1:8, 120 °C, 24 horas, agitação, refluxo). A modificação química foi realizada com EOL e EOS, assistida com etilamina (25 °C, 24 horas, agitação). Análise termogravimétrica (TGA) indicou que o TiP mostrou três etapas de degradação e perda de massa em torno de 15%. Para as amostras EOLETiP e EOSETiP, foram observadas diversas etapas de degradação e perda de massa em torno de 27 e 30%. Na análise de infravermelho (FT-IR) houve mudanças nas bandas de absorção com as amostras modificadas, nas regiões de 3500-3000 e 1750-1250 cm⁻¹, devido à vibração dos grupos hidroxilas e a interação da amina e das hidroxilas do EOL e EOS com o TiP, respectivamente. Os resultados endossaram a ocorrência da intercalação de EOL e EOS nas galerias do TiP.

Palavras-chave: Fosfato de titânio, óleo essencial, intercalação

DESENVOLVIMENTO DE NANOPLATAFORMAS TERANÓSTICAS PARA DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DIRECIONADO DO CÂNCER DE MAMA

Maria Eduarda RIENTE VAZ (1); Jéssica CAVALEIRO DA SILVA(1); Paulo Henrique de
SOUZA PICCIANI(1)

(1)Instituto de Macromoléculas Professora Eloísa Mano (IMA/UFRJ), Brasil

mariaeduardariente@ima.ufrj.br

Uma metodologia para a produção de nanobastões de ouro (AuNB) encapsulados em lipossomas para o desenvolvimento de uma nanoplataforma teranóstica voltada para o tratamento de câncer de mama foi proposta, a fim de minimizar os efeitos colaterais gerados pelos tratamentos convencionais. Para a produção dos nanobastões, para posterior encapsulamento, adotou-se a metodologia descrita por LI e colaboradores (2021), na qual é utilizada um procedimento em três etapas (A, B e C), sem necessidade de solução semente. O espectro de absorção apresentou bandas nos comprimentos de onda de 515 e 820 nm atribuídas, respectivamente, ao pico de absorção da superfície plasmônica transversal de nanobastões de ouro ultralongos e ao pico referente aos subprodutos em formato de nanoplacas. Os diâmetros cumulativos, obtidos por DLS, das amostras de AuNB, lipossomas não-carregados e carregados com AuNB foram, respectivamente, 49,7, 954,9 e 86,5 nm, indicando que a adição dos nanobastões de ouro favoreceu a sua dispersão no meio, resultando assim na obtenção de menores diâmetros transversais. Em relação ao potencial zeta, os lipossomas carregados com AuNB apresentaram um incremento positivo no valor de potencial zeta, quando comparados aos lipossomas não-carregados, fato explicado pelo potencial positivo dos nanobastões. Sendo assim, pode-se concluir que tanto a metodologia para a obtenção dos nanobastões quanto para a obtenção dos lipossomas são reprodutíveis e apresentam resultados satisfatórios, configurando-se como uma alternativa mais acessível para a produção de nanobastões de ouro do que a metodologia empregando a solução semente.

Palavras-chave: Câncer; Nanobastões de ouro; Plataformas teranósticas; Terapia Fototérmica

FABRICAÇÃO DE FILMES FINOS DE GRAFENO E PSS POR SPIN COAT

Pedro FARIA XAVIER(1,2); Lucas GALHARDO PIMENTA TIENNE(2); Maria de Fátima VIEIRA MARQUES(2)

(1) Graduação de Nanotecnologia – Universidade Federal do Rio de Janeiro

(2) Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano – Universidade Federal do Rio de Janeiro

pedrofariax@gmail.com

O grafeno é um alótropo do carbono que, por suas propriedades ópticas, eletrônicas, térmicas e mecânicas, tem sido estudado e aplicado em diversas áreas. Uma área de destaque para esse material é em células fotovoltaicas em razão principalmente da excelente mobilidade de portadores de carga e alta transparência. Todavia, há dois principais problemas desse material a serem solucionados para essa aplicação. Primeiramente, o grafeno é um material que apresenta o comportamento de uma partícula, sendo difícil formar filmes finos contínuos. Dessa forma, na tentativa de se fabricar filmes finos desse material, ocorre a sobreposição e colapso das poucas camadas de grafeno, reduzindo suas propriedades optoeletrônicas e comprometendo sua morfologia homogênea e flexibilidade. O segundo problema é a estratégia de produção desses filmes finos e adesão no substrato. As atuais metodologias são incapazes de balancear tais requisitos para consolidar a sua aplicação em células solares de filmes finos. Portanto, o presente trabalho visa produzir compósitos de nanoplaquetas de grafeno com o poli(4-estirenosulfonato de sódio) em proporções de 25%, 50% e 75% (em massa) e fabricar os filmes finos via spin coating em condições de processamento diversas. A função do polímero é agregar estrutura, adesão e homogeneidade às nanopartículas de grafeno, preservando suas propriedades, principalmente, de transparência, morfologia e adesão. Por fim, os materiais foram caracterizados quanto à inspeção visual e espectroscopia no ultravioleta-visível. Os resultados mostraram que maiores teores de grafeno reduzem a transparência e também se faz necessário empregar menores velocidades de rotação do spin coater para melhorar a deposição.

Palavras-chave: Grafeno; Filmes finos; Spin coat

INFLUÊNCIA DA VELOCIDADE DE ROTAÇÃO DOS PARAFUSOS NA EXTRUSÃO DE NANOCOMPÓSITOS DE PBAT/TIO₂

Fernanda FABBRI GONDIM(1), João GABRIEL PASSOS RODRIGUES(1), Lucas GALHARDO PIMENTA TIENNE(1), Bárbara SALLES MACENA DA CRUZ(1), Ludmila DA SILVA CÂNDIDO(1), Maria de Fátima VIEIRA MARQUES(1)

(1) Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano – UFRJ – RJ.

fgondim@ima.ufrj.br

Atualmente, há uma preocupação no desenvolvimento de materiais para embalagem que gerem um menor impacto ambiental após seu consumo. O poli(adipato-co-tereftalato de butileno) (PBAT) é um copoliéster alifático aromático e um polímero biodegradável, bastante promissor para esta aplicação. As embalagens necessitam de uma ação antimicrobiana, a fim de prolongar a vida útil de seus produtos. Neste sentido, nanopartículas de dióxido de titânio (TiO₂) em sua forma anatase podem ser incorporadas na matriz de PBAT, pois apresentam alta atividade fotocatalítica. Neste trabalho, foram preparados em uma mini extrusora dupla rosca contra rotante PBAT puro e nanocompósitos de PBAT contendo 1% m/m de nanopartículas de TiO₂ anatase comercial em diferentes velocidades de rotação dos parafusos na extrusora (60 rpm, 80 rpm e 100 rpm). Foram realizadas análises térmicas (TGA, DSC) e de microscopia eletrônica de varredura (SEM) nos materiais processados, a fim de avaliar como as diferentes velocidades de rotação no processamento influenciaram nas propriedades finais dos nanocompósitos. Através dos resultados de TGA e DSC, foi possível observar uma tendência no aumento na estabilidade térmica e do grau de cristalinidade, respectivamente, para os nanocompósitos em comparação ao polímero puro. Além disso, as imagens obtidas nos resultados de SEM indicaram que houve uma melhor dispersão das nanopartículas no nanocompósito processado a 100 rpm.

Palavras-chave: PBAT, TiO₂, embalagem, biodegradável, extrusão.

PREPARAÇÃO DE NANOSSISTEMAS POLIMÉRICOS COM BIOATIVOS DA CANELA VISANDO O TRATAMENTO DO DIABETES MELLITUS

Rita .C.S PONCIANO(1), Gisele Cristina Valle IULIANELLI(1), Maria Inês Bruno TAVARES(1)

(1) Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, UFRJ

rita.sbarcellos@gmail.com

O estudo dos bioativos da canela para o tratamento dos sintomas e prevenção do diabetes tipo 2 tem sido testado há algum tempo, revelando ser positiva a utilização desses bioativos na dieta de pessoas acometidas por esta síndrome metabólica. No entanto, apesar das evidências científicas já encontradas, ainda não existe disponível, para consumo, produtos com a formulação baseada nestes bioativos. O objetivo deste estudo foi identificar os bioativos presentes no extrato da canela como a poli(hidroxi metil-calcona), MHCP, um polímero presente na canela, capaz de mimetizar os efeitos da insulina e o cinamaldeído, bioativo majoritário com potencial ação fungicida e bactericida e sintetizar através do método de nanoprecipitação, nanocápsulas poliméricas de PCL, contendo estes bioativos. Foram preparados três nanossistemas com diferentes concentrações do agente estabilizante para identificar o mais apropriado para a aplicação pretendida. Esses nanossistemas foram avaliados por caracterizações, como a técnica de infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) e a Ressonância Magnética Nuclear de Carbono C13 (NMR C-13), que comprovaram a presença de MHCP e do ácido cinâmico na estrutura química dos extratos analisados. Caracterizações realizadas através da Análise Termogravimétrica (TGA) e Calorimetria Diferencial de Varredura (DSC) e demonstraram que as nanopartículas apresentaram estabilidade térmica. A caracterização morfológica utilizando a técnica de espalhamento dinâmico de luz (DLS) revelou um tamanho nanométrico desejado (inferior a 300 nm) e a técnica de Potencial Zeta (ZP) demonstrou estabilidade física das nanopartículas.

Palavras-chave: Canela; bioativos; nanossistemas; diabetes; nanopartículas.

AVALIAÇÃO DE SISTEMAS NANO-HÍBRIDOS CORE-SHELL À BASE DE ZIRCÔNIA E PARTÍCULAS METÁLICAS OBTIDOS VIA SÍNTESE VERDE

Anne Caroline da Silva ROCHA(1), João Paschoal Duarte PORTO(1), Livia Rodrigues de MENEZES(1), Emerson Oliveira da SILVA(1)

(1) Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano – UFRJ

annerocha@ima.ufrj.br

A vasta aplicação dos sistemas core-shell é atribuída ao possível recobrimento total do núcleo conservando sua composição química e elevando suas propriedades¹. A utilização de sistemas core-shell obtidos por rotas sintéticas baseadas em conceitos de química verde é uma alternativa versátil e de menor impacto ambiental. Assim, o objetivo deste trabalho foi obter sistemas core-shell à base de óxido de zircônio recobertos com prata, ferro e cobre utilizando o ácido ascórbico (AA) e o ácido cítrico (AC) como redutores e estabilizantes. Os sistemas foram obtidos a partir de uma dispersão de nanopartículas de zircônia em água, seguida de uma cobertura de partículas de prata, ferro e cobre a partir da redução de seus respectivos sais utilizando o AA e AC. Os resultados de espalhamento de luz dinâmico (DLS) evidenciam a formação de partículas com 106, 141 e 71 nm para cobertura de prata, ferro e cobre, respectivamente. Foi possível observar valores similares de polidispersidade entre os sistemas de zircônia puro e os recobertos por prata e ferro, indicando um processo homogêneo de cobertura. Porém, o sistema recoberto de cobre, apresentou maior polidispersão que os outros sistemas indicando a formação de um sistema mais heterogêneo. Análises de Potencial Zeta (PZ) mostraram que todas as partículas exibiram potencial negativo e tiveram seu módulo aumentado com a formação das coberturas metálicas. Quanto à atividade antioxidante observou-se que todas as partículas apresentaram atividade, sendo a mais antioxidante delas a recoberta por cobre, enquanto a prata e o ferro exibiram atividade similares.

Palavras- chave: core-shell; partículas metálicas; sistema nano-híbrido.

REFERÊNCIAS:

[1] ROCHA, A. C. da S.; PINHEIRO, M. V. dos S.; MENEZES, L. R. de; SILVA, E. O. da. Core-shell nanoparticles based on zirconia covered with silver as an advantageous perspective for obtaining antimicrobial nanocomposites with good mechanical properties and less cytotoxicity. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. [S. l.]: Elsevier BV, p.1-9, 2021.

ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DO USO DE SISTEMAS NANOESTRUTURADOS PARA O CARREAMENTO DO CANABIDIOL

Fabricio Felipe dos SANTOS(1), Thaís Nogueira BARRADAS(2), Katty Gyselle DE HOLANDA E SILVA(1)

(1) Laboratório de Sistemas Híbridos, Faculdade de Farmácia - Universidade Federal do Rio de Janeiro. (2) Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Juiz de Fora
fabriciofelippe002@gmail.com

O Canabidiol (CBD) é um dos componentes majoritários do extrato da Cannabis sativa, uma molécula não psicoativa com ação alostérica em receptores CB2 do sistema endocanabinóide. Com baixa solubilidade, alta permeabilidade, metabolização e retenção no estrato córneo, necessita de sistemas nanoestruturados para explorar suas bioatividades[1,2]. Avaliou-se os aspectos regulatórios do uso de nanoformulações contendo CBD, no Brasil e realizou uma análise bibliométrica sobre as nanoformulações publicadas no Web of Science. Segundo a RDC 327/2019, produtos de CBD não podem ser nanoestruturados. Buscando “Cannabidiol” com o operador AND e “nano*”, “formulation”, “Topical” e “Transdermal”, observou-se respectivamente: 60, 142, 45 e 18 artigos. Pela análise no software VOSViewer, dois clusters foram observados para “formulation”, um focado em ensaios clínicos e outro nas formulações, tendo como nó central a área sob a curva. A análise de “Topical” demonstrou 2 clusters que vinculam estudos preliminares com atividade anti-inflamatória. O único cluster de “transdermal” indica que poucos estudos foram publicados na área. Quanto a “nano*”, os 3 clusters indicam estudos na etapa in vitro, podendo ser uma justificativa para o regulatório ainda não ter liberado tais formulações. 24 artigos de “nano*” foram selecionados após leitura de título e resumo com base no desenvolvimento de nanoformulações. As nanoemulsões e nanopartículas têm sido as mais estudadas no desenvolvimento de nanoformulações contendo CBD (50%). Contudo, os estudos nessa área ainda são escassos para garantir o aceite regulatório para o uso das nanoformulações.

Palavras-chave: Canabidiol. Nanoformulações. Bibliometria.

REFERÊNCIAS

- [1] THOMAS, B. F.; ELSHOLY, M. A. The Analytical Chemistry of Cannabis (2016). Elsevier. Holanda.
- [2] LUCAS, C. J.; GALETTIS, P.; SCHNEIDER, J. The pharmacokinetics and pharmacodynamic of cannabinoids (2018). British Journal of Clinical Pharmacology. v. 84, 2477-2482.

CARACTERIZAÇÃO POR FTIR DO NUTRACÊUTICO DE CAPSAICINA, NANOENCAPSULADO EM PCL.

Ana MAGALHÃES(1), Maria Inês Bruno TAVARES(1), Paulo RANGEL(1)

(1) Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano-UFRJ

anapmag@ima.ufrj.br

A busca por uma alimentação saudável, equilibrada e que aproveite o máximo dos benefícios nutricionais dos alimentos, tem aberto um amplo campo de pesquisas na área de alimentos funcionais. Uma alimentação funcional é caracterizada por consumir alimentos com propriedades medicinais (bioativos) com regularidade. Esses bioativos podem ser consumidos no alimento ou isoladamente na forma de nutraceuticos. Os nutraceuticos agem não apenas na prevenção de doenças como os alimentos funcionais, mas podem atuar no tratamento de enfermidades. A tecnologia de síntese por nanoprecipitação foi escolhida, devido exigir uma pequena quantidade do bioativo e disponibilizá-lo no organismo de maneira mais eficaz e direcionada. O bioativo capsaicina é conhecido por possuir características antioxidantes, anti-inflamatórias e por ser um excelente ativo no combate a dores crônicas, entre outros. Assim, a proposta do presente trabalho foi analisar a capsaicina a partir da secagem, passando pela trituração, extração até a nanoprecipitação. Por fim, analisar as doses de concentrações extraídas da matéria prima nos compostos nutraceuticos advindos da nanoprecipitação, caracterizados via Infravermelho por transformadas de Fourier (FTIR).

Palavras-chave: PCL; nanoprecipitação; caracterização.

REFERÊNCIAS:

1. CARVALHO, J. A.; SANTOS C.S. S.; CARVALHO, P. M.; SOUZA, S. L. O ALIMENTO COMO REMÉDIO: CONSIDERAÇÕES SOBRE O USO DOS ALIMENTOS FUNCIONAIS. Revista científica do ITPAC, Araguaína, v.6, n.4, Pub.1, 2013.
2. SANTOS, J. R. M. P.; ALBERT, A. L. M.; LEANDRO, K. C. IMPORTÂNCIA DE UMA REGULAMENTAÇÃO ESPECÍFICA COM AS DEFINIÇÕES E CLASSIFICAÇÕES DOS PRODUTOS COMERCIALIZADOS COMO SUPLEMENTOS ALIMENTARES, ALIMENTOS FUNCIONAIS E NUTRACÊUTICOS. Instituto Nacional de controle de qualidade em saúde da fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro/RJ, Brasil, 2018.
3. MUWEN, Lu; CHI-TANG, Ho; QINGRONG, Huang. EXTRACTION, BIOAVAILABILITY, AND BIOEFFICACY OF CAPSAICINOIDS. Department of Food Science, Rutgers University, New Brunswick, NJ, USA, [S. l.], p. 27-36, 28 out. 2016.

4. NEVES, Marcos; HASHEMI, Jafar; PRENTICE, Carlos. Development of novel bioactives delivery systems by micro/nanotechnology. *Current Opinion in Food Science* 2015, [S. l.], p. 7-12, 1 jan. 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.1016/j.cofs.2014.09.002>. Disponível em: www.sciencedirect.com. Acesso em: 22 mar. 2022.

PREPARAÇÃO DE FILMES FINOS COMPÓSITOS DE P3HT E GRAFENO DE POUCAS CAMADAS (FLG) POR SPIN COAT PARA APLICAÇÃO EM CÉLULAS FOTOVOLTAICAS

Lucas GALHARDO PIMENTA TIENNE(1,2), Karen Nicolle OSPINA BETANCOURT(1), Elen DA SILVA SANTOS(1), Maria de Fátima VIEIRA MARQUES(1), Francineide LOPES DE ARAÚJO(2), Ana Flávia NOGUEIRA(2)

(1) Instituto de Macromoléculas professora Eloisa Mano – Universidade Federal do Rio de Janeiro (IMA/UFRJ)

(2) Instituto de Química – Universidade Estadual de Campinas (IQ/UNICAMP)
lucastienne@nano.ufrj.br

O poli(3-hexiltiofeno), chamado de P3HT, é um homopolímero semicondutor referência para as células fotovoltaicas orgânicas (OPV). Vale destacar que as células solares poliméricas são dependentes de interfaces com estruturas aceptoras de elétrons para uma eficiente separação de cargas, geradas nas transições eletrônicas responsáveis em converter energia solar em elétrica. O grafeno tem recebido muito destaque na área de células solares devido a melhoria de eficiência e estabilidade dos dispositivos. O grafeno agrega um aumento da condutividade elétrica, barreira a gases, resistência térmica e da captação de fótons como consequência da propriedade de aprisionamento de luz (Lightning trap). Entretanto, a maioria dos trabalhos estão relacionados à tentativa de fabricar filmes finos de grafeno, o que tem sido um grande desafio em vista ao seu comportamento de partícula que por sua vez, impossibilita recobrir superfícies sem que ocorra a sobreposição de nanofolhas e redução das propriedades. Dessa forma, o presente trabalho visa a preparação de compósitos de P3HT com grafeno em proporções de 25%, 50% e 75% e a produção de seus filmes finos via spin coat em diferentes condições de processamento. O P3HT é capaz de agregar estrutura, adesão e homogeneidade necessárias para produzir filmes finos contínuos contendo grafeno. A difração de raio-x (XRD) demonstrou que a inserção 50% de grafeno dobrou a cristalinidade (33%) do P3HT, além de intensificar e ampliar região de absorção de luz, como observado pela espectroscopia no ultravioleta visível (UV-Vis), e com base em fotografias, como inspeção visual, possibilitou gerar filmes finos contínuos homogêneos.

Palavras-chave: Grafeno, P3HT, Células solares, Células Fotovoltaicas, Nanocompósitos.

SÍNTESE DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA A PARTIR DE NITRATO DE PRATA (AgNO₃) E HIDROXIETILCELULOSE

Marcus FERREIRA Filho(1), Mariana Amorim de ALMEIDA(1), Emerson Oliveira da SILVA(1),
Lívia Rodrigues de MENEZES(1)

¹Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano (IMA/UFRJ)

marcus@nano.ufrj.br

No combate aos microrganismos nocivos, muito se discute a respeito do uso de nanopartículas de prata (AgNP).¹ A partir desse interesse, o objetivo deste trabalho foi realizar uma síntese in situ de AgNP a partir do AgNO₃ (precursor) utilizando o hidrogel físico de hidroxietilcelulose (HEC) como agente estabilizante e redutor. Foram estudadas duas concentrações de HEC (5% e 10% em relação à água destilada) e de nitrato de prata (10% e 20% em relação à massa de HEC). As amostras obtidas foram submetidas à Espectroscopia de ultravioleta visível (UV-Vis), Espalhamento Dinâmico de Luz (DLS), Análise Termogravimétrica (TGA) e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Por UV-Vis foi possível determinar a absorção das AgNP sintetizadas em comprimentos de onda entre 350 e 400 nm, indicando sua formação, pois essas nanopartículas tipicamente absorvem nesta região.² Foi observado através do DLS que o sistema contendo a maior porcentagem de Ag apresentou um perceptível aumento na polidispersão e no tamanho das nanopartículas. Com a técnica de TGA, observa-se que o teor de AgNP gerado a partir do precursor converteu-se em aproximadamente 4% a 10% de AgNP para as duas concentrações de AgNO₃, respectivamente. Por meio das microscopias de MEV pode-se observar estruturas abundantes em poros de formas randômicas nos materiais analisados. Além disso, pelo mapeamento das AgNPs prata realizado na microscopia, pode-se perceber que os géis formados com as maiores concentrações de HEC e AgNO₃ resultaram em sistemas mais aglomerados na matriz de HEC.

Palavras- chave: Síntese verde, nanopartículas de prata, hidroxietilcelulose, hidrogel.

REFERÊNCIAS:

- [1] ROCHA, A. C. da S.; PINHEIRO, M. V. dos S.; MENEZES, L. R. de; SILVA, E. O. da. Core-shell nanoparticles based on zirconia covered with silver as an advantageous perspective for obtaining antimicrobial nanocomposites with good mechanical properties and less cytotoxicity. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. [S. l.]: Elsevier BV, p.1-9, 2021.
- [2] SOLOMON, S.D.; BAHADORY, M.; JEYARAJASINGAM, A.V, et al. Synthesis and Study of Silver Nanoparticles Sally, *Journal of Chemical Education*, v. 84, n. 2, p. 322–325, 2007.

VALIAÇÃO BIBLIOMÉTRICA DE COMPLEXOS DE INCLUSÃO ENTRE β -CARIOFILENO E CICLODEXTRINAS

Maria Clara Cruz de OLIVEIRA(1), Fabricio Felipe dos SANTOS(1), Thaís Nogueira BARRADAS(2), Katty Gyselle DE HOLANDA E SILVA(1)

(1) Laboratório de Sistemas Híbridos, Faculdade de Farmácia - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

(2) Departamento de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Juiz de Fora
fabriciofelippe002@gmail.com

O β -Cariofileno (BCF) é um óleo volátil encontrado em espécies vegetais, como a *Cannabis sativa* e *Copaifera langsdorffii*. Este sesquiterpeno é reconhecido como um canabinóide agonista dos receptores CB2 do sistema endocanabinóide com bioatividades relatadas na literatura[1]. Contudo, uma molécula com baixa solubilidade, onde nanosistemas podem ser uma alternativa para contornar essa problemática. As ciclodextrinas (CD) surgem como uma tecnologia capaz de compor nanosistemas híbridos ou formar nanoagregados para melhorar a solubilidade de alguns compostos. Nesse sentido, o presente estudo buscou levantar na base de dados Scopus publicações a respeito do beta-cariofileno, avaliando sua evolução temporal[2]. Posteriormente, a busca foi refinada adicionando o operador “AND” com “Cyclodextrin*”. Os artigos foram avaliados por título e resumo e classificados pelo tipo de ciclodextrina. Os 4382 artigos de “Beta-Caryophyllene” apresentaram crescimento exponencial das publicações com coeficiente de determinação (R^2) 0,9826, onde mais de 50% foram realizadas na última década. Possivelmente impulsionados pelo contexto de um mercado emergente de produtos de *Cannabis*. Após o refino, 9 artigos (47% do total) foram selecionados. A literatura avaliou a constante de formação com 7 tipos de ciclodextrina: α -CD (13% dos estudos), β -CD (38%), γ -CD (6%), Hidroxi-propil- β -CD (25%), Metil- β -CD (6%), β -CD randomicamente metilada (6%) e β -CD de baixa metilação (6%). A γ -CD apresenta constante de formação (K_f) de 4.000 M⁻¹ avaliada via cromatografia[3]. Sabe-se que K_f elevadas (>10.000) podem dificultar a liberação da molécula no trato gastrointestinal. Portanto, os dados de complexação com a γ -CD são promissores e indicam um tema de estudos mais robustos.

Palavras-chave: Beta-Cariofileno; Ciclodextrinas; Bibliometria

REFERÊNCIAS

[1] Santos, P. S., Oliveira, T. C., R. Júnior, L. M., Figueiras, A., & Nunes, L. C. C. (2018). β -caryophyllene Delivery Systems: Enhancing the Oral Pharmacokinetic and Stability. *Current Pharmaceutical Design*, 24(29), 3440–3453. <https://doi.org/10.2174/1381612824666180912151412>

- [2] Souza Jr, F. G. de, Barradas, T. N., Caetano, V. de F., & Lovera, A. B. (2021). Nanoparticles and polyaniline electrical conductivity. *Qeios*. <https://doi.org/10.32388/17WBLJ>
- [3] Kfoury, M., Balan, R., Landy, D., Nistor, D., & Fourmentin, S. (2015). Investigation of the complexation of essential oil components with cyclodextrins. *Supramolecular Chemistry*, 27(9), 620–628. <https://doi.org/10.1080/10610278.2015.1051977>

HIDROGÉIS NANOCOMPÓSITOS PRÉ-FORMADOS À BASE DE POLIACRILAMIDA E POTENCIAIS QUEBRADORES DE GÉIS PARA APLICAÇÃO NO CONTROLE DE CONFORMIDADE DE RESERVATÓRIOS DE PETRÓLEO

Kaio ALVES BRAYNER PEREIRA(1), Beatriz TEIXEIRA BATISTA(1), Clarice LOURENÇO BARACHO(3), Priscila FRIAS DE OLIVEIRA(1), Claudia REGINA ELIAS MANSUR(1,2)

(1) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, Brasil

(2) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais /COPPE, Brasil

(3) Instituto Federal do Rio de Janeiro, Brasil
kaio.brayner@gmail.com

Com o aumento da demanda energética e da dificuldade em encontrar novas reservas de petróleo, tornou-se necessário o aproveitamento de campos petrolíferos já explorados. No entanto, os fluidos de recuperação injetados nas etapas de produção podem fluir por caminhos preferenciais em rochas heterogêneas, o que diminui a eficiência na produção. Para atenuar esses problemas, técnicas de controle de conformidade podem ser utilizadas para melhorar a varredura de reservatórios. Este processo consiste em modificar o perfil da formação rochosa e, então, redirecionar os fluidos injetados para os segmentos que não estavam sendo alcançados anteriormente. Nos últimos anos, hidrogéis de partículas pré-formadas (PPG) têm sido avaliados como dispositivos para reduzir a heterogeneidade dos reservatórios e melhorar o fator de recuperação de petróleo. Neste trabalho, foi avaliado o efeito das cinzas volantes de carvão (CFA) como nanocarga em PPG à base de poliacrilamida parcialmente hidrolisada reticulada com polietilenoimina em relação às propriedades térmicas, reológicas, estruturais e microscópicas, além de estudos de estabilidade térmica e inchamento. Outra vertente avaliada foram os sistemas quebradores de gel à base de persulfato de amônio e hipoclorito de sódio, que podem ser utilizados para contornar problemas operacionais provenientes de obstruções na aplicação de sistemas gelificantes. Os resultados mostraram uma boa dispersão das partículas de CFA na matriz polimérica, um aumento na resistência a degradação térmica e ao cisalhamento, enquanto o inchaço das partículas diminuiu em água deionizada e salmoura. Por fim, apenas os sistemas quebradores testados a base de persulfato se mostraram satisfatórios na quebra do gel.

Palavras-chave: Controle de Conformidade; Hidrogéis Poliméricos; Cinzas Volantes de Carvão; Quebradores de géis

IMPACTO DE NANOPARTÍCULAS DE DIÓXIDO DE SILÍCIO, DIÓXIDO DE TITÂNIO E ÓXIDO DE ZINCO SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE E PEPINO

Mariana Amorim de ALMEIDA(1), Livia Rodrigues de MENEZES(1), Emerson Oliveira da SILVA(1)

(1) Instituto de Macromoléculas professora Eloisa Mano – Universidade Federal do Rio de Janeiro
mdealmeida@ima.ufrj.br

Embalagens alimentícias desempenham um papel fundamental na segurança alimentar e nanocompósitos poliméricos biodegradáveis têm se destacado nesse setor. Porém, nanopartículas incorporadas na matriz polimérica podem migrar contaminando o alimento e, dependendo da destinação final, o solo. Assim, foi avaliada a germinação de alface (*Lactuca sativa* L.) e pepino (*Cucumis sativus* L.) na presença de nanopartículas de SiO₂, TiO₂ e ZnO (diâmetros ~ 100 nm; concentrações de 1, 2 e 3 mg/mL). Para tal, sementes das hortaliças foram tratadas com dispersões das nanopartículas e colocadas para germinar sobre papel filtro em caixa germinadora (12 horas de luz/12 horas sem luz e umidade de 50%). Após 7 dias, observou-se aceleração da germinação nas sementes tratadas com SiO₂ e ZnO e retardamento nas expostas ao TiO₂, para ambas as hortaliças. Ao final do ciclo germinativo (14 dias), praticamente todos os grupos alcançaram 100% de germinação, com exceção dos grupos de sementes de pepino expostas ao TiO₂ nas duas maiores concentrações. Ademais, o TiO₂ reduziu o teor de biomassa seca nas sementes e brotos após 30 dias de germinação, indicando um comprometimento no desenvolvimento das hortaliças. Análises de espectroscopia de raios X por energia dispersiva (EDX) mostraram que o tratamento com as nanopartículas reduziu os teores de sódio, potássio, cálcio, magnésio e ferro do pepino e produziu a incorporação de silício, titânio e zinco. Portanto, conclui-se que o TiO₂ causou maior impacto negativo sobre a germinação e o desenvolvimento das plantas avaliadas e que todas as nanopartículas alteraram o perfil nutricional do pepino.

Palavras-chave: Migração, nanopartículas, embalagem alimentícia, germinação

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO TÉRMICO DE NANOCOMPÓSITOS DE PBAT/TiO₂/ZnO

Camila FERREIRA(1), Gisele IULIANELLI(1), Maria TAVARES(1), Emerson Oliveira da
SILVA(1)

(1)Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano-UFRJ

spinola.camila@gmail.com

A busca por alimentos inócuos com alta qualidade nutritiva e com maior tempo de vida útil na prateleira tem sido uma exigência crescente. Para atender a esta demanda, as indústrias alimentícias vêm investindo fortemente na pesquisa de embalagens que buscam incrementar e/ou assegurar a qualidade do produto embalado. O uso de polímeros biodegradáveis no setor de embalagens alimentícias visa a diminuição dos resíduos pós-consumo. No entanto, esses polímeros frequentemente apresentam propriedades térmicas e mecânicas insatisfatórias para esse uso. Em busca da melhoria das propriedades gerais desses materiais, o desenvolvimento de materiais nanocompósitos empregando polímeros biodegradáveis mostra-se como alternativa promissora, resultando frequentemente em melhoria no desempenho desses materiais. Neste trabalho, foram preparados filmes nanocompósitos por meio de uma extrusora monorosca. Como matriz foi empregado o polímero biodegradável PBAT e como fase dispersa as nanopartículas de ZnO e TiO₂. As proporções de nanopartículas de ZnO e TiO₂ foram variadas (0,25; 0,5; 0,75 e 1. 1,5 e 2,5 % m/m), mantendo-se a mesma razão entre as duas nanopartículas. As propriedades térmicas dos nanocompósitos obtidos foram avaliadas. A análise termogravimétrica mostrou que a formulação contendo 0,25 % m/m de nanopartículas apresentou o melhor desempenho térmico dentre as formulações preparadas. Por meio da calorimetria diferencial de varredura foi observado que a temperatura de transição vítrea não apresentou mudanças significativas, enquanto a temperatura de fusão cristalina apresentou mudanças importantes para todas as formulações, com um aumento entre 16 a 27 °C, sendo o resultado mais expressivo observado para a formulação contendo 1,5% m/m de nanopartículas.

Palavras- chave: PBAT; Nanopartícula de ZnO; Nanopartícula de TiO₂; caracterização térmica.

REFERÊNCIAS:

ESMAILZADEH, H. et al. Effect of nanocomposite packaging containing ZnO on growth of *Bacillus subtilis* and *Enterobacter aerogenes*. *Materials Science and Engineering: C*, [s.l.], v. 58, p. 1058–1063, 2016. ISSN: 0928-4931, DOI: 10.1016/J.MSEC.2015.09.078.

MALHOTRA, B. D. et al. Chapter 1 – Nanomaterials in Biosensors: Fundamentals and Applications. *Nanomaterials for Biosensors*. [s.l.]: [s.n.], 2018. p. 1–74. ISBN: 9780323449236, DOI: 10.1016/B978-0-323-44923-6.00001-7.

PHAM, T. N. et al. Combination-based nanomaterial designs in single and double dimensions for improved electrodes in lithium ion-batteries and faradaic supercapacitors. *Journal of Energy Chemistry*, [s.l.], v. 38, p. 119–146, 2019. ISSN: 20954956, DOI: 10.1016/j.jechem.2018.12.014.



14ª SEMANA DE NANOTECNOLOGIA IMA | UFRJ

Realização



IMA

**INSTITUTO DE MACROMOLÉCULAS
PROFESSORA ELOISA MANO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Patrocínio



ISBN 978-65-00-46935-6



9 786500 469356 >