

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO
DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ENGENHARIA CAMPUS DE
ILHA SOLTEIRA



ANAIS DO V ENCONTRO DE PESQUISADORES EM CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS (EPCEM)

EDITORES

MÁRCIA REGINA DE MOURA AOUADA/ RENATO GRILLO

ILHA SOLTEIRA, SP
2022



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE ENGENHARIA

CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA

**ANAIS DO V ENCONTRO DE PESQUISADORES EM CIÊNCIA E ENGENHARIA
DE MATERIAIS (EPCEM)**

Editores

Márcia Regina de Moura Aouada/ Renato Grillo

Ilha Solteira, SP

2022

APRESENTAÇÃO

A ideia de organizar um evento em uma área interdisciplinar, i.e., que congregue diferentes profissionais tais como Físicos, Químicos e Engenheiros ligados à área de Materiais, e, assim, ampliar a comunicação entre alunos de graduação e pós-graduação de diversos grupos de pesquisa e/ou Universidades, surgiu em 2009. Esta foi uma iniciativa dos alunos da pós-graduação em Ciência dos Materiais da UNESP de Ilha Solteira. O primeiro Encontro, denominado como Encontro de Pesquisadores em Ciência e Engenharia de Materiais (EPCEM), foi realizado no campus de Ilha Solteira, nos dias 15 a 17 de julho de 2009 e foi coordenado pela Prof.^a Dr.^a Darcy Hiroe Fujii Kanda. Contou com um número de aproximadamente trezentos participantes dentre eles alunos de graduação, mestrado, doutorado e professores universitários oriundos da UEMS, UNESP-Bauru, UNESP-Ilha Solteira, UNESP - Pres. Prudente, FEF (Fundação Educacional de Fernandópolis), UNISALESIANO (Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium de Araçatuba) e UNIFEV (Centro Universitário de Votuporanga). Aos participantes foram oferecidos três minicursos além de quatro palestras temáticas. Durante o evento foi apresentado um total de duzentos trabalhos, sendo metade oralmente e os demais na forma de pôster.

O II EPCEM foi realizado no período de 29 de julho a 01 de agosto de 2012 e foi coordenado pelos Profs. João Carlos Silos Moraes e Ezequiel Costa Siqueira.

O III EPCEM foi realizado no período de 02 a 05 de agosto de 2015 e coordenados pelos Profs. Rafael Zadorosny e Rosangela da Silva de Laurentiz. O evento contou com 117 inscritos com apresentação de 63 trabalhos (oral e forma de painéis).

O IV EPCEM foi realizado no período de 27 a 30 de agosto de 2018 e coordenados pelos Profs. Fauze Ahmad Aouada e Fernando Rogério de Paulo. O evento contou com 140 inscritos com apresentação de 73 trabalhos (oral e forma de painéis) que abrangeram as mais diferentes áreas de estudo em Materiais.

O V EPCEM ocorreu de 22 a 26 de agosto de 2022 de forma virtual com palestrantes nacionais e internacionais. Tivemos um total de 134 inscrições e 73 trabalhos submetidos e apresentados na forma oral ou painel. Ocorreu no evento também a I INICIAÇÃO DE PESQUENOS CIENTISTAS (IPEC) que contou com a participação de três escolas da cidade e um total de 115 alunos do 4º e 5º ano do ensino fundamental.

Sendo assim, pode-se afirmar o sucesso de tais encontros pelos objetivos alcançados. Consequentemente, é notável a potencialidade do EPCEM se tornar, progressivamente, uma referência regional ocupando lugar no calendário de eventos científicos nacionais. Do nosso ponto de vista, o sucesso alcançado reside no fato de permitir o fácil acesso dos alunos de graduação e pós-graduação atuando na área de materiais em Universidades e Faculdades da região.

Comitê Organizador

Prof. Dra. Márcia Regina de Moura Aouada

Departamento de Física e Química, Unesp, Ilha Solteira, SP.

Prof. Dr. Renato Grillo

Departamento de Física e Química, Unesp, Ilha Solteira, SP.

Comitê Científico

Adhemar Watanuki Filho (IFSP – Ilha Solteira)	José Antônio Malmonge (UNESP–Ilha Solteira)
Alex Otávio Sanches (UNESP – Ilha Solteira)	José de los Santos Guerra (UNESP–Ilha Solteira)
Ana Paula de Moura (UFTPR- Cornélio Procopio)	Lais Roncalho de Lima (Universidade Federal de São Carlos)
Antônio Carlos Ferreira Seridonio (UNESP–Ilha Solteira)	Luiz Francisco Malmonge (UNESP – Ilha Solteira)
Eudes Borges de Araújo (UNESP–Ilha Solteira)	Marcia Regina de Moura Aouada (UNESP – Ilha Solteira)
Fabício Cerizza Tanaka	Marcos Vinicius Lorevice (UNICAMP – Campinas)
Fauze Ahmad Aouada (UNESP–Ilha Solteira)	Michael Jones da Silva (UNESP–Ilha Solteira)
Fernando Rogério de Paula (UNESP– Ilha Solteira)	Pamela Thais Sousa
Francine Bettio Costa (UNESP–Ilha Solteira)	Rafael Zadorosny (UNESP–Ilha Solteira)

Solteira)	
João Carlos Silos Moraes (UNESP–Ilha Solteira)	Renato Grillo (UNESP–Ilha Solteira)
Jorge Luis Akasaki (UNESP–Ilha Solteira)	Rosangela da Silva de Laurentiz (UNESP–Ilha Solteira)
Jaqueline da Silva Santos (Esalq-USP)	

Comissão Organizadora

Geral	Iniciação de pequenos cientistas
Anilson Mateus Lima Junior	Anilson Mateus Lima Junior
Beatriz Miorin Finêncio	Débora Ribeiro Antunes
Débora Ribeiro Antunes	Érica Rennó Biscalchim
Fabíola Medeiros da Costa	Érika Tiemi Ganda
Fabício Cerizza Tanaka	Felipe Ramalho de Oliveira
Jhonata Rocha Fernandes	Luiz Aparecido Ferreira Cavalcante
Luis Felipe Moreira Cesar	Luis Felipe Moreira Cesar
Mariana Monteiro de Lima Forini	Mariana Monteiro de Lima Forini
Renato de Souza Miranda	Pedro Henrique Coreia de Lima
Sidney Souza dos Santos	Sidney Souza dos Santos

Programação

TABELA 1. Programação das atividades do V EPCEM

Horário	22/08	23/08	24/08	25/08	26/08
08:00 - 11:00	*****	Iniciação de Pequenos Cientistas	*****	*****	*****
14:00 - 15:10	Abertura	Palestra 3	Palestra 5	Oficinas	Palestra 8
15:15 - 16:10	Palestra 1	Os 25 anos do PPGCM	Apresentações Orais		Apresentações Pôsteres
16:10 - 16:15	Intervalo	Intervalo	Intervalo	Intervalo	Premiações e Encerramento
16:15 - 17:20	Palestra 2	Palestra 4	Palestra 6	Palestra 7	
17:20 - 18:40	Apresentações Orais	Apresentações Orais	Apresentações Orais	Apresentações Orais	

Palestra 1. A ciência no combate ao negacionismo

Prof. Dr. Marcelo Knobel (Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin, Departamento de Física do Estado Sólido e Ciência dos Materiais). *Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1A*

<http://lattes.cnpq.br/3557992461593136>

Prof. Marcelo Knobel é professor titular do Departamento de Física da Matéria Condensada do Instituto de Física Gleb Wataghin da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), atuando na investigação experimental de materiais magnéticos nanoestruturados. Dedicar-se também à divulgação da ciência e da tecnologia e à Educação Superior. Em sua principal área de atuação, Knobel vem atuando em sistemas magnéticos nanoscópicos, investigando principalmente as interações dipolares em nanosistemas magnéticos, utilizando diversas técnicas experimentais, modelos teóricos e simulações computacionais. Esses sistemas, além do interesse em pesquisa básica, possuem diversas aplicações possíveis, principalmente em sistemas de gravação magnética e nanomedicina. O grupo de pesquisa que ele coordena desenvolve novos materiais nanocristalinos e realiza estudos através do desenvolvimento de novas técnicas magnéticas, estruturais e de transporte. Publicou mais de 300 artigos em

revistas internacionais e 16 capítulos de livro; apresentou mais de 80 seminários convidados em diversas instituições e mais de 50 palestras convidadas em conferências internacionais. Seus trabalhos científicos têm impacto reconhecido pela comunidade e receberam mais de 11.000 citações na literatura internacional.

Palestra 2. Renewable Materials Bioeconomy

Prof. Dr. Orlando Rojas (Professor and Canada Excellence Research Chair, Departments of Chemical & Biological Engineering, Chemistry, Wood Science, Vancouver Campus, Canadá)

<https://www.chem.ubc.ca/orlando-rojas>

Prof. Orlando Rojas recebeu seu Ph.D. em Engenharia Química pela Auburn University (1998), seguido por uma nomeação como Pesquisador Sênior no Royal Institute of Technology, KTH e no Institute for Surface Chemistry, YKI, ambos em Estocolmo. Atualmente, o Prof. Rojas é um Canadá Excellence Research Chair na conceituada University of British Columbia, em um programa que apoia cientistas de renome mundial. Nesta condição é Diretor do Instituto de Bioprodutos e compartilha afiliação com três Departamentos de Engenharia Química e Biológica, Química e Ciência da Madeira. Parte do seu grupo de pesquisa (Bio-based Colloids and Materials) também atua na Aalto University, Finlândia, onde é professor visitante e, anteriormente, professor nos departamentos de Bioprodutos e Biosistemas e Física Aplicada (2013), após sua gestão como Professor do Departamento de Biomateriais Florestais da North Carolina State University (NCSU, 2004–2013). Prof. Rojas tem mais 400 artigos indexados, mais de 27.000 citações e fator H=74.

Palestra 3. Materiais cimentícios e o meio ambiente

Prof. Vanderley M. John (Centro de Inovação em Construção Sustentável, CICS USP). *Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1A*

<http://lattes.cnpq.br/4599430131495746>

Engenheiro Civil pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (1982), mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1987) e Doutor em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo (1995). Pós-doutorado no Royal Institute of Technology da Suécia (2001). Professor Titular da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo é coordena o INCT Tecnologias Ecoeficientes Avançadas em Produtos Cimentícios (CEMtec www.cemtec.org) e da Unidade EMBRAPA Poli USP Materiais para Construção Ecoeficiente. É coordenador do IRIS Interdisciplinary Research for Innovative Solutions, parte do inovaUSP, organização dedicada a estruturar e gerir projetos de pesquisa interdisciplinares em parceria com empresas e órgãos da sociedade. É membro do Conselho Executivo da Agência USP Inovação desde 2012. Foi membro da coordenação das Engenharias da FAPESP e do CA Engenharia Civil do CNPq, da diretoria executiva da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído e diretor do CB2 da ABNT. Especializado em Materiais e Componentes

de Construção e Construção Sustentável atua em temas como cimento, fibrocimento, uso de resíduos como matérias primas, materiais e desenvolvimento sustentável, materiais avançados, argamassas de revestimento e colantes, durabilidade (incluindo biodeterioração), compósitos aplicados à construção civil e métodos simplificados de avaliação do ciclo de vida.

Palestra 4. Celulose bacteriana - produção e aplicação como estabilizante de Pickering

Prof. Dr. Miguel Gama (Associate Professor with Habilitation, The Centre of Biological Engineering, University of Minho, Braga, Portugal)

<https://www.ceb.uminho.pt/People/Details/78d16983-93b9-435e-b57b-2e271ab95cde>

Prof. Miguel Gama recebeu seu PhD in Engineering Sciences, Universidade do Minho (1996). Atualmente, o Prof. Miguel é professor associado na Universidade do Minho, Portugal. Nesta condição é Executive Director do *Enzymatic Technology and Biomaterials Laboratory (LTEB)*, além de ser especialista e ministrar cursos de Engenharia Enzimática, Libertação Controlada de Agentes Activos e Bionanotecnologia. Já orientou mais de 60 alunos em diversas linhas e formações. Prof. Miguel tem mais 200 artigos indexados, capítulos de livros, mais de 5.000 citações e fator H=41.

Palestra 5. Zebrafish como sistema-modelo na caracterização da toxicidade de nanomateriais

Prof. Dr. Thiago Lopes Rocha (Universidade Federal de Goiás, Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública). *Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2*

<http://lattes.cnpq.br/6325937100056775>

Prof. Thiago L. Rocha é graduado em Ciências Biológicas, licenciatura, na Universidade Federal de Goiás (UFG) (2009), mestre em Biologia, área de concentração Biologia Celular e Molecular na UFG (2012), e doutor em Ciências do Mar, da Terra e do Ambiente, especialidade Ecotoxicologia, na Universidade do Algarve (UAlg - Portugal) (2016), por meio do Programa Ciências sem Fronteiras (CsF - CNPq) - Doutorado pleno no exterior. O título de doutor foi reconhecido pelo Programa de Pós-graduação em Ecologia e Evolução (PPGEcoEvol) da UFG (2017). Realizou o pós-doutorado em Biodiversidade Animal na UFG (2017). Atualmente é professor adjunto na UFG, no Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública (IPTSP), setor de Biotecnologia, e professor/orientador (mestrado e doutorado) e supervisor de pós-doutorado no Programa de Pós-graduação em Biologia Animal (PPGBAN), Programa de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular (PGBM) e Programa de Pós-graduação em Biologia da Relação Parasito-Hospedeiro (PPGBRPH) da UFG. Coordena o Laboratório de Biotecnologia Ambiental e Ecotoxicologia (LaBAE), o grupo de pesquisa DeBioEcotox (Desenvolvimento de tecnologias aplicadas ao biomonitoramento ambiental e ecotoxicologia) e o setor de animais aquáticos do Biotério IPTSP/UFG. Atua como presidente do Núcleo Docente Estruturante (NDE) e vice-

coordenador de estágios do curso de Biotecnologia (UFG), e membro da Comissão de Avaliação para Reconhecimento de Diploma (CARD) da UFG. Membro da Sociedade Brasileira de Ecotoxicologia. Atua principalmente nos seguintes temas: biotecnologia ambiental, ciências ambientais, nanotoxicologia, saúde ambiental, biomonitoramento, ecotoxicologia e respostas de múltiplos biomarcadores em organismos aquáticos.

Palestra 6. Maravilhas dos vidros!

Prof. Dr. Edgar Dutra Zanotto (Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Departamento de Engenharia de Materiais). *Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1A*

<http://lattes.cnpq.br/1055167132036400>

Prof. Edgar D. Zanotto é Engenheiro de Materiais pela Universidade Federal de São Carlos (1976), Mestre em Física-IFSC-USP (1979), Doutorado em Glass Tech-University of Sheffield, Reino Unido (1982). Especialização em polímeros - International School of Polymer Science, Ferrara, Itália, 1992. Professor visitante (Fullbright Fellow) University of Arizona (1987); University of Central Florida (2005), EUA. Seu TRABALHO inclui pesquisa fundamental e aplicada em cinética de cristalização e propriedades de vidros e vitrocerâmicas (GC), incluindo testes rigorosos, melhoria ou desenvolvimento de modelos de nucleação e crescimento para vidros, efeitos da separação de fase líquida na nucleação, cinética de cristalização de superfície, etc. O braço tecnológico da equipe do Prof. Zanotto inclui projetos em parceria com 22 empresas e consultoria para mais de 40 empresas. Seus trabalhos são voltados ao desenvolvimento de vidros e GC com funcionalidades aprimoradas ou novas usando abordagens de aprendizado de máquina. Prof. Edgar criou o Vitreous Materials Lab (lamav.weebly.com) em 1977. Ele publicou mais de 350 artigos originais e revisão, 21 capítulos de livros, 3 livros, 5 prefácios de livros, 29 patentes e aconselhou ~ 90 teses e pós-doutorados. 28 de seus ex-alunos e pós-doutorandos se tornaram professores ou pesquisadores de vidro. É classificado em 7º lugar na lista de patentes concedidas no Brasil. Em relação à cristalização de vidros óxidos, ele é o mais prolífico na SCOPUS com as palavras-chave (cristal nucleação de vidro). Índice de liderança = 91%, Índice H = 61 (Google). Listado no ranking PLOS de 1% dos pesquisadores mais influentes do mundo.

Palestra 7. Microscopia eletrônica e sua potência na caracterização de materiais

Dr. Enrique Carbo-Argibay (Staff Researcher and Electron Microscopy Facility Manager at International Iberian Nanotechnology Laboratory, INL; Braga Portugal)

<https://inl.int/inl-people/enrique-carbo-argibay/>

Dr. Enrique Carbo-Argibay é atualmente Staff Researcher e Electron Microscopy Facility Manager no International Iberian Nanotechnology Laboratory (INL) em Braga, Portugal. Tem

doutorado em Físico-Química (2011) pela Universidade de Vigo (Espanha), onde trabalhou na síntese, caracterização estrutural e propriedades ópticas de nanopartículas plasmônicas. Após o doutoramento, trabalhou como Diretor de Transferência de Tecnologia por 1 ano antes de ingressar no INL, em 2013, como pesquisador de pós-doutorado para trabalhar na síntese e caracterização por microscopia eletrônica de nanomateriais com propriedades ópticas, magnéticas e catalíticas. Posteriormente, ele focou sua pesquisa no entendimento da estrutura e composição química de materiais 2D dopados, usando TEM/STEM com correção de aberração juntamente com técnicas de EELS e EDXS. Sua pesquisa atual está focada em correlacionar a estrutura atômica e composição de materiais com suas propriedades macroscópicas por meio do uso de técnicas de Microscopia Eletrônica, particularmente na área de Baterias, Células de Combustível, Catalisadores e Materiais 2D.

Palestra 8. Nanomateriais para liberação de bioativos

Profa. Dra. Silvia Staniscuaski Guterres (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Farmácia, Departamento de Produção e Controle de Medicamentos). *Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 1A*

<http://lattes.cnpq.br/4662273973783290>

Profa. Silvia S. Guterres é graduada em Farmácia pela Faculdade de Farmácia pela UFRGS (1985), mestre pelo Programa de Pós-Graduação Ciências Farmacêuticas pela UFRGS (1990) e doutora pela Faculté de Pharmacie-Université de Paris XI (1995). É professora titular da UFRGS, atua na área de nanobiotecnologia farmacêutica. Publicou mais de 340 artigos indexados, depositou mais de 60 patentes, organizou 5 livros e é co-autora de 20 capítulos de livros. Orientou 44 dissertações de mestrado e 32 teses de doutorado. Coordenou projetos de pesquisa no âmbito do CNPq, FAPERGS e FINEP, assim como foi a Coordenadora de Rede Nanocosméticos (CNPq), de convênio CAPES/COFECUB, da Rede Brasil França de Nanotecnologia e de projetos de cooperação internacional (CNPq) com o México, Cuba e Alemanha. É coordenadora brasileira de projetos de cooperação internacional com a Universidade de Coimbra (FCT), com a Universidade de Parma (Erasmus) e com a Universidade de Harvard (FAPERGS). Atualmente é membro titular da Academia de Ciências Farmacêuticas desde 2017 e da Academia Brasileira de Ciências desde 2020. Atualmente é Coordenadora de Área da Farmácia na CAPES e membro do Comitê Consultivo de Nanotecnologia e Novos Materiais (CCNANOMAT) do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações.

Oficina 1. Slides para cientistas

Dr. Rafael Grande (Pós-doutorando/Pesquisador Associado, Universidade de São Paulo - USP Departamento de Engenharia de Materiais - EESC).

<http://lattes.cnpq.br/2232805898804829>

Possui graduação em Licenciatura em Física pela Faculdade de Ciências e Tecnologia - UNESP Presidente Prudente (2007). Mestrado (2009) e doutorado (2015) em Ciência e Engenharia dos Materiais pela Universidade Federal de São Carlos. Atuou como pesquisador Pós-doutoral FAPESP (2015-2019) no departamento de engenharia de materiais (SMM) USP, São Carlos e na Universidade de Aalto, Finlândia (2018-2019). Atualmente é pesquisador pós-doutorando da Universidade de Aalto, Finlândia. Tem experiência na área de Ciência e Engenharia de Materiais, com ênfase em processamento de Polímeros. Tem como interesse processamento de termoplásticos atuando principalmente nos seguintes temas: processamento de polímeros, blendas poliméricas, polímeros sustentáveis e bioderivados.

Oficina 2. Desvendando o Origin

Dr. Mário Nunes (Engenheiro de Materiais - Cientista de Polímeros - Empreendedor Digital).

<https://www.linkedin.com/in/mariobsnunes/>

Engenheiro de materiais com experiência significativa em biodegradação de polímeros, biopolímeros, reciclabilidade e nanocompósitos à base de carbono. Conhecimentos em análise de experimentos, caracterização e desenvolvimento de materiais, elaboração de relatórios, coleta e análise de dados, escrita técnica, procedimentos laboratoriais, pesquisa e desenvolvimento e projetos de pesquisa.

Iniciação de pequenos cientistas



Sumário

QUÍMICA DE MATERIAIS	1
SÍNTESE VERDE DE PONTOS QUÂNTICOS DE CARBONO COMO MODIFICADORES DE SENSORES ELETROQUÍMICOS PARA DETECÇÃO DE MELATONINA.....	2
BIOFILME OBTIDO PELA COMBINAÇÃO DE CELULOSE BACTERIANA E NANOPARTÍCULAS DE PRATA OBTIDAS POR EXTRATO VEGETAL.....	3
ELECTROCHEMICAL DETECTION OF PARAQUAT USING ECO- FRIENDLY GRAPHITE ELECTRODE MODIFIED WITH Y2O3 NANOPARTICLES.....	4
POLYMER SENSORS CONTAINING ANTHOCYANINS FOR DETECTION OF VOLATILE AMMONIA WITH ADJUSTABLE SENSITIVITY	5
INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE PIRÓLISE PARA OBTENÇÃO DE	6
BIOCHAR DA MACRÓFITA AQUÁTICA EGERIA NAJAS	6
DESIGN, SYNTHESIS AND ANTIPLATELET ACTIVITY OF TAIWANIN C	7
ESTABILIDADE E EFICIÊNCIA DE INCORPORAÇÃO DE NANOEMULSÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA EM FILMES DE ALGINATO DE SÓDIO	8
BIONANOCOMPÓSITOS QUITOSANA/MONTMORILONITA COMO SISTEMA DE	9
LIBERAÇÃO CONTROLADA DO IBUPROFENO	9
Estudo mecânico de bioplásticos para alimentos	10
ANÁLISE DA MORFOLOGIA E ESTABILIDADE TÉRMICA DE NANOCOMPÓSITOS MAGNÉTICOS BASEADOS EM BIOPOLÍMERO ALGINATO E NANOPARTÍCULAS	11
INSIGHTS INTO THE INTERACTION BETWEEN LABELED LIPID NANOPARTICLES AND AQUATIC PLANTS	12
ATRAZINE-LOADED LIPID NANOPARTICLES: PREPARATION, CHARACTERIZATION AND EFFECTS IN SOIL MICROBIOTA	13
MULTICOMPONENT SYNTHESIS OF LACTONE-CHROMENE DERIVATIVES.....	14
<i>IN VIVO</i> ANALYSIS OF BISMUTH SYSTEMIC ACCUMULATION FOLLOWING SUBCUTANEOUS MATERIAL IMPLANTATION	15
SMART NANOBIOTIC TARGET PHOTOSYNTHESIS INHIBITION –MODE OF ACTION AND FATE ON SOIL MICROBIOTA	16
PADRONIZAÇÃO DE MOLDES POLIMÉRICOS MAIS BIODEGRADÁVEIS PRODUZIDOS POR IMPRESSÃO 3D	17
UTILIZAÇÃO DE TOMATES ORIUNDOS DE DESCARTE PARA DESENVOLVIMENTO DE BIOFILMES COMESTÍVEIS.....	18
PRODUÇÃO DE NANOFIBRAS DE CARBONO À BASE DE LIGNINA/ POLIACRILONITRILA A PARTIR DE FIAÇÃO POR SOPRO DE SOLUÇÃO	19

RECUPERAÇÃO DE NANOCARREADORES POLIMÉRICOS HÍBRIDOS EM MATRIZES AMBIENTAIS: UM ESTUDO DE CASO	20
DESENVOLVIMENTO DE SUPERFÍCIE SUPERHIDROFÓBICA CONSTITUÍDA A PARTIR DE RESÍDUO BIOLÓGICO	21
HIDROGÉIS NANOCOMPÓSITOS BIODEGRADÁVEIS INCORPORADOS AO SOLO: ANÁLISE DE BIODEGRADAÇÃO E RETENÇÃO DE ÁGUA.....	22
POLYETHYLENE GLYCOL SUPPORTED SILICA XEROGEL AS EFFECTIVE ADSORBENT OF MELAMINE	23
OPTIMIZATION OF REACTIONAL PARAMETERS IN THE PRODUCTION OF SILVER NANOPARTICLES MEDIATED BY AQUEOUS GUARANA EXTRACT	24
Análise morfológica de filmes comestíveis contendo extrato de camu-camu.....	25
CARACTERIZAÇÃO DE NANOCRISTAIS DE CELULOSE BACTERIANA PARA USO EM FILMES BIODEGRADÁVEIS	26
ESTUDO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA ESTABILIZADAS COM ÁCIDO HIALURÔNICO EM NANO-PRIMING DE SEMENTES DE ALFACE.....	27
FÍSICA DA MATÉRIA CONDENSADA	28
INFLUENCE OF POLYMER MOLAR WEIGHTS ON THE PRODUCTION.....	29
OF YBCO SUPERCONDUCTING NANOFIBERS USING THE SOLUTION BLOW SPINNING TECHNIQUE	29
ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPÓSITO PIEZOELÉTRICO 1-3 À BASE DE CIMENTO.....	30
Out-of-Equilibrium Vortex Dynamics: vortex interaction with defects and transport currents	31
Vortex behavior in granular tapes under thermal gradient	32
THERMAL ACTIVATED PHASE SLIPS (KINEMATIC VORTICES).....	33
Análise elementar e Espectroscópica de novos hidrogéis magnéticos híbridos compostos por polissacarídeo e zeólita	34
DYNAMICAL REGIMES OF KINEMATIC VORTICES IN THE RESISTIVE STATE OF A MESOSCOPIC SUPERCONDUCTING BRIDGE.....	35
INFLUENCE ON MORPHOLOGICAL AND STRUCTURAL PROPERTIES OF YBCO NANOFIBERS WITH DOPING OF MAGNETIC AND NON- MAGNETIC ATOMS AT THE CUO SITE	36
INTERACTION OF VORTICES WITH TRIANGULAR BLIND-HOLES	37
CERAMIC SUPERCONDUCTOR NANOWIRES	38
PREPARAÇÃO DE NANOFIBRAS MAGNÉTICAS PELA TÉCNICA DE “FIAÇÃO POR SOPRO EM SOLUÇÃO”	39
INVESTIGAÇÃO DAS PROPRIEDADES ÓPTICAS DE ÍONS DE Nd^{3+} COM NANOCRISTAIS DE CSPbI_3	40

NEW KINEMATIC VORTEX DYNAMICS FOR NON-COLLINEAR CONSTRUCTIONS	41
ENGENHARIA DE MATERIAS	42
INVESTIGAÇÃO DAS PROPRIEDADES ESPECTROSCÓPICAS E MORFOLÓGICAS DE HIDROGÉIS BIOCOMPATÍVEIS OBTIDOS POR BIOIMPRESSÃO 3D	43
ESTUDO DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE.	44
CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES ELÉTRICAS E DIELÉTRICAS DE NANOCOMPÓSITOS DE BORRACHA NATURAL VULCANIZADA COM NANOTUBO DE CARBONO DE PAREDES MÚLTIPLAS (MWCNT)	45
PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE PAINÉIS DE PARTÍCULAS LIGNOCELULÓSICAS AGLUTINADAS COM ADESIVO POLIURETANO DERIVADO DE ÓLEO DE MAMONA (PUR)	46
EFEITOS DE AGROTÓXICOS UTILIZADOS EM LAVOURAS DE CANA- DE-AÇUCAR SOBRE SISTEMAS BIOLÓGICOS	47
ESTUDO DE ARGAMASSAS COM AGLOMERANTE À BASE DE ÓXIDO DE MAGNÉSIO E SÍLICA ATIVA	48
OTIMIZAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E MODELAGEM MOLECULAR DE MEMBRANAS ELETRIFICADAS DE POLI(ÁLCOOL VINÍLICO) COM DIFERENTES GRAUS DE HIDRÓLISE	49
DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE PEGA DA PASTA DE CIMENTO UTILIZANDO A ESPECTROSCOPIA DE IMPEDÂNCIA (EIS)	50
EFFECT OF DIFFERENT MOLAR PVP WEIGHTS ON YBCO CERAMICS SUPERCONDUCTORS	51
SÍNTESE DE FILMES DE QUITOSANA COM INCORPORAÇÃO DE SANGUE DE DRAGÃO COM POTENCIAL APLICAÇÃO COMO MÁSCARA DE TRATAMENTO DÉRMICO	52
SYNTHESIS AND APPLICATION OF HYBRID NANOCOMPOSITES BASED ON HYDROGEL AND NANOCLAY FOR DRYING SHRINKAGE REDUCTION IN CEMENTITIOUS MORTARS	53
ARGAMASSA AUTOLIMPANTE POR MEIO DA ASPERSÃO SUPERFICIAL DE DIÓXIDO DE TITÂNIO	54
MODULATION OF MECHANICAL PERFORMANCE AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ACTIVE FILMS BY CONTROLLING IONIC STRENGTH	55
PRODUÇÃO E INVESTIGAÇÃO DO GRAU DE INTUMESCIMENTO DE BLENDS MICROFIBROSAS DE BORRACHA NATURAL DA MANGABEIRA E ÁLCOOL POLIVINÍLICO	56
AVALIAÇÃO DE ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO COM INCORPORAÇÃO DE RESÍDUO DE BORRACHA DE RECAUCHUTAGEM DE PNEUS	57
PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES FINOS DE TeO_2	58
DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE PEGA DA PASTA DE CIMENTO UTILIZANDO A ESPECTROSCOPIA DE IMPEDÂNCIA (EIS)	59
ESTUDO DA DETERMINAÇÃO DA POROSIDADE ATRAVÉS DE ANÁLISE DE IMAGEM EM CONCRETOS PERMEÁVEIS	60

SYNTHESIS OF MAGNETIC POLYMERIC SPHERES FOR ADSORPTION OF ORGANIC CONTAMINANTS	61
---	----



QUÍMICA DE MATERIAIS



SÍNTESE VERDE DE PONTOS QUÂNTICOS DE CARBONO COMO MODIFICADORES DE SENSORES ELETROQUÍMICOS PARA DETECÇÃO DE MELATONINA

Simone Yasuda Fernandes¹, Debora de Araujo¹, Jaqueline S. Santos², Montcharles S. Pontes¹, Bruno H. Feitosa¹, Antonio R. Fiorucci¹, Etenaldo F. Santiago¹, Gilberto J. Arruda¹.

1 – Centro de Estudos em Recursos Naturais, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (CERN/UEMS), Dourados, Brasil.

2 – Departamento de Genética e Bioquímica Vegetal, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba, Brasil.

Autor correspondente

E-mail: simoneyasuda@hotmail.com

Área: () Física da Matéria Condensada (x) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

Os sensores eletroquímicos são de fácil preparação, aplicação e possuem baixo custo. Com o avanço de nanomateriais tem surgido o interesse pelos pontos quânticos de carbono (QCDs), devido ao baixo custo de síntese e propriedade luminescente. Os fitohormônios atuam em processos fisiológicos de plantas, sendo a melatonina (N-acetil-5-metoxitriptamina - MT) reguladora da germinação de sementes e crescimento de plantas e um antioxidante. A aplicação de QCDs em sensores eletroquímicos promovem aumento da área superficial e sensibilidade na detecção de determinados analitos. O objetivo deste trabalho foi desenvolver um sensor eletroquímico sensível a base de carbono vítreo (GCE) modificado com CDs para quantificação de MT. QCDs foram sintetizadas pelo método de carbonização hidrotermal com folhas de *Schinus terebinthifolia* (ST) à 150 °C, 200 °C e 250 °C por 5 horas. Os estudos com eletrodos modificados com QCDs foram realizados para otimização de parâmetros instrumentais da voltametria de onda quadrada (frequência, incremento de potencial e amplitude) e parâmetros experimentais (pH e quantidade e temperatura de síntese do modificador). A quantidade de modificador de QCDs adotada foi de 2,5% e síntese a 200 °C. Os valores dos parâmetros considerados ótimos para detecção de MT foram pH 5,0, amplitude de 4,5 mV, incremento de potencial de 50 mV e frequência de 120 Hz. Após otimização dos parâmetros foi construída uma curva analítica para obtenção do limite de detecção (LOD) e de quantificação (LOQ). O CGE modificado com QCDs (GCE/QCDs) apresentou alta sensibilidade para detecção de MT, com baixos valores determinados de LOD $0,084 \times 10^{-6}$ e LOQ $0,280 \times 10^{-6}$ mol L⁻¹.

Palavras-chave: Carbon dots, fitohormônio, eletrodo de carbono vítreo.



BIOFILME OBTIDO PELA COMBINAÇÃO DE CELULOSE BACTERIANA E NANOPARTÍCULAS DE PRATA OBTIDAS POR EXTRATO VEGETAL

Sidney Souza Dos Santos¹, Fauze A. Aouada¹, Gustavo Frigi Perotti² e Márcia Regina de Moura¹

¹ Grupo de Compósito e Nanocompósito Híbrido (GCNH), Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Materiais, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP, SP, Brasil.

² Laboratório de Eletroquímica e Materiais Avançados (LEMAv), Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos, Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia, UFAM, AM, Brasil

e-mail: sidney.souza@unesp.br

Área: () Física da Matéria Condensada (X) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

Devido suas características únicas, como alto índice de cristalinidade, porosidade e biocompatibilidade, a celulose bacteriana (CB) tem sido explorada em diversas áreas. As nanopartículas de prata (AgNPs) são conhecidas por suas propriedades bactericidas e na atualidade metodologias alternativas vêm ganhando destaque, como por exemplo, a utilização de extratos vegetais como agentes redutores e estabilizadores. O presente trabalho tem como objetivo produzir um biofilme a partir da combinação de AgNPs obtidas através do extrato vegetal de tucumã (*Astrocaryum aculeatum*) com a celulose bacteriana preparada a partir de chás fermentados comerciais (kombucha). Para a produção da CB, foi utilizado como meio de crescimento o chá verde e posteriormente foi adicionado açúcar refinado com a adição da matriz de propagação (Scoby). Para a preparação das AgNPs, misturou-se 5 mL de extrato vegetal e 50 mL de AgNO_3 (0.1 mmol L^{-1}) com o meio reacional em pH 9.0. Em seguida foi adicionado a CB ($2 \times 2 \text{ cm}^2$) na dispersão de AgNPs em meio aquoso. Foi utilizado a técnica de UV-Vis para observar a alteração da intensidade da banda plasmon das AgNPs. As análises de UV-Vis mostraram um decréscimo gradual da banda plasmo do primeiro ao sétimo dia de reação (0,68-0,38) e também um *blue shift* no máximo de intensidade da banda *plasmon* da prata. Os resultados sugerem que as AgNPs estão se aderindo à superfície do biofilme, no entanto, possivelmente há uma maior incorporação de partículas maiores na membrana. Estes são dados preliminares, por isso, para uma discussão mais consolidada, outros testes e análises serão feitos.

Palavras-chave: Celulose bacteriana; nanopartículas de prata; biofilme.

Agradecimentos: FAPESP, CAPES, CNPq, Capes Print-UNESP.



ELECTROCHEMICAL DETECTION OF PARAQUAT USING ECO-FRIENDLY GRAPHITE ELECTRODE MODIFIED WITH Y₂O₃ NANOPARTICLES

Bruno H. Feitosa¹, Montcharles S. Pontes¹, Simone, Y. Fernandes¹, Débora Araujo¹, Leonardo M. Silva Gomes¹, Antonio R. Fiorucci¹, Jaqueline S. Santos³, Renato Grillo², Gilberto J. Arruda¹, Etenaldo F. Santiago¹

¹ – Mato Grosso do Sul State University (UEMS), Dourados, Brazil

² – Department of Physics and Chemistry, São Paulo State University (UNESP), Ilha Solteira, Brazil ³ – Luiz Queiroz College of Agriculture (ESALQ), University of São Paulo (USP), Piracicaba, Brazil

Corresponding Author

E-mai: bruno_bhfc100@hotmail.com

Area: () Condensed Matter Physics (X) Material Chemistry () Material Engineering

Excessive and indiscriminate use of the herbicide paraquat (PQ) leaves the environment susceptible to its contamination. This work describes the development of a novel electrochemical sensor graphite paste electrode (CPE) modified with greener synthesized yttrium oxide nanoparticles (Y₂O₃ NPs) for the direct determination of PQ traces. The preparation of the material started with obtaining 40 g of dry mass (60 °C) from the leaf tissues of *Erythroxylum anguifugum* Mart., later the aqueous extract (EA) was obtained with 10% of plant mass, by infusion in distilled water. The hydrothermal green synthesis occurred with the addition of 5×10^{-3} mol of Y³⁺ ionic solution in 20 mL of extract, conditioned in an oven at 200 °C for 6 hours, the precipitate obtained was washed with distilled water and ethanol three times. The precipitate was pre-heat treated at 100 °C for 2 hours. The powder obtained was used to prepare the CPE modified with Y₂O₃. The Square Wave Voltammetry (SWV) was used to determine PQ amounts. Under optimal experimental conditions, the developed sensor exhibited a linear response of the reduction peak current intensity vs. the PQ concentration in the range of 6.9×10^{-8} to 3.6×10^{-5} mol L⁻¹. The detection and quantification limits, respectively of 16.6×10^{-9} mol L⁻¹ and 55.5×10^{-9} mol L⁻¹, were obtained using the analytical curve data. The methodology developed here demonstrated a strong analytical performance. Our results showed that the CPE/ Y₂O₃ NPs is effective and useful for PQ voltammetric detection, with the advantage of ecofriendly modification, making it a promising tool for environmental analysis. The analytical performance of the developed method showed good sensitivity and possible application in real samples.

Keywords: green synthesis, nanoyttria, electrochemical sensor.



POLYMER SENSORS CONTAINING ANTHOCYANINS FOR DETECTION OF VOLATILE AMMONIA WITH ADJUSTABLE SENSITIVITY

Rafael Resende Assis Silva¹, Clara Suprani Marques², Pedro Augusto Vieira de Freitas³, Samiris Côcco Teixeira², Ana Clarissa dos Santos Pires², Paulo Cesar Stringheta², and Nilda de Fátima Ferreira Soares²

1 – Department of Materials Science and Engineering, Federal University of São Carlos, São Carlos 13565-905, Brazil

2 – Food Technology Department, Federal University of Viçosa, Viçosa 36570-900, Brazil

3 – Instituto de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo, Universitat Politècnica de Valencia, 46022, Valencia, Spain

Corresponding Author

E-mail: rafaelras@estudante.ufscar.br

Area: () Condensed Matter Physics (x) Material Chemistry () Material Engineering

Foods of animal origin, such as fish, are the food groups that can most spread diseases to humans. One of the ways to monitor fish freshness is using sensors capable of tracking physicochemical factors of food quality in real-time and informing consumers. In this context, it was investigated how the ionic strength (IS) of the polymer matrix of the methylcellulose-based sensor influences the chromatic response to the detection of basic species. The açai anthocyanins extracts were incorporated into the polymeric matrix to confer the ability to change color and detection, and the IS was corrected to 0; 25; 50; 250; and 500 mM by adding CaCl₂. The colorimetric sensors were characterized using TG, UV-Vis, FTIR and studied the dynamics of colorimetric change in contact with volatile ammonia (NH₃). It was found that with increasing IS, the amount of water molecules in the polymer matrix increased due to the significant increase in the peak at 1637 cm⁻¹, referring to the angular deformation of H₂O in the FTIR spectra. Due to this, the TG results indicated a reduction in the decomposition temperature of methylcellulose by up to 83 °C due to degradation catalysis promoted by hydrolysis. In turn, the presence of water molecules in the polymer matrix developed the plasticizing effect, changing the sensor colors and improving the sensitivity of NH₃ detection. These chromatic changes occurred due to the shift of the reaction to the products catalyzed by the presence of water, according to Le Chatelier's principle. Thus, this work elucidated the interrelationship between the structures and properties of natural compounds such as MC, anthocyanin, and CaCl₂ to control the chromatic properties of the sensor to accurately monitor the quality and safety of food during its shelf life.

Keywords: Colorimetric sensors; Polymeric films; Food packaging.



INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA DE PIRÓLISE PARA OBTENÇÃO DE BIOCHAR DA MACRÓFITA AQUÁTICA EGERIA NAJAS

Júnior da Silva Camargo^{1, 2 *} e Michael Jones da Silva¹

1 – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – SP, Departamento de Física e Química, Ilha Solteira – SP, Brasil

2 – Instituto SENAI de Inovação em Biomassa – ISI BIOMASSA, Departamento de Energia e Sustentabilidade, Três Lagoas – MS, Brasil

*** Autor correspondente**

junior.camargo@unesp.br

Área: () Física da Matéria Condensada (X) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

A *Egeria najas* é uma macrófita aquática invasora que ocasiona sérios problemas, devido ao elevado índice de proliferação. O processo de pirólise é uma alternativa para obtenção de *biochar*. Os *biochars* foram obtidos em um sistema de volatilização de biomassa de reator de leito fixo, nas temperaturas de 300, 500 e 750 °C, com tempo de residência de 1 hora e umidade inferior à 10%. As propriedades dos materiais foram investigadas através das técnicas de análise elementar e espectroscopia de absorção no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR). Nas temperaturas de 300, 500 e 750 °C obteve-se um rendimento de *biochar* de 83,67, 65,70 e 57,48 %m/m, respectivamente. Em 300, 500 e 750 °C obteve-se um teor de hidrogênio de 3,07, 0,71 e 0,45%, respectivamente. O teor de nitrogênio obtido foi de 2,06, 2,09 e 0,63% nas temperaturas de 300, 500 e 750 °C, respectivamente. O teor de oxigênio foi de 12,82, 11,37 e 5,21%, nas temperaturas de 300, 500 e 750 °C, respectivamente. Os espectros de FTIR dos *biochars* apresentaram uma redução na presença dos grupos funcionais superficiais com aumento da temperatura. Em 300 e 500 °C foi possível notar a presença de O-H, C-H, C=C, C=O, C-O e C-H. Enquanto, em 750 °C notou-se somente a vibração da banda C-O e C-H. A temperatura do processo de pirólise impacta diretamente no rendimento, composição elementar e estrutural dos *biochars*. Devido a degradação do material em temperaturas elevadas.

Palavras-chave: Planta aquática, bio-carvão, processo termoquímico.



DESIGN, SYNTHESIS AND ANTIPLATELET ACTIVITY OF TAIWANIN C

Erika C. A. S. K. Daron¹, Rosangela da S. de Laurentiz¹

1- Departamento de Física e Química, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Unesp - Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, São Paulo, Brazil

Autor correspondente

erika.daron@edu.mt.gov.br

Área: () Física da Matéria Condensada (X) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

Numerous drugs have been developed to control the activation and deactivation processes of platelets that form the thrombus, responsible for affecting blood flow in arteries and veins, contributing to the development of numerous pathologies. Many of these drugs have limitations in terms of side effects, patient age and high cost, which makes the search for new drugs a constant necessity. Within this context, nature is rich in molecules with biological potential, however, many of these compounds occur in very low amounts, which leads to the need to develop synthetic methodologies that allow them to be obtained more efficiently and at a lower cost. Thus, the objective of this work was to synthesize taiwanin C, a natural lignan, with proven action on COXs, and to evaluate its antiplatelet activity using arachidonic acid and TRAP-6 as agonists, in addition to studying its mechanism of action on COXs and PAR-1 (proteins involved in the platelet activation and aggregation process) through molecular docking. Total synthesis of taiwanin C was realised in global yield of 52%, in aggregation assays inhibited platelet aggregation in a concentration-dependent manner with an IC₅₀ of 0.46 μ M after exposure of human platelet to AA. and inhibited significantly TRAP-6-induced platelet aggregation with IC₅₀ of 0.56 μ M. Molecular docking studies suggested that taiwanin inhibits COX-1 more strongly than COX-2. Taiwanin C showed better antiplatelet action in the presence of TRAP-6 than indomethacin and molecular docking studies suggest different mechanisms of action for the two compounds on PAR-1. These results demonstrate that taiwanin C acts very efficiently in two different signaling pathways of platelet aggregation. Although preliminary, these results indicate that taiwanin C has potential for further studies on its use for the development of new antiplatelet.

Keywords: Antiplatelet activity, Arylnaphthalene Lignan, Molecular Docking.



ESTABILIDADE E EFICIÊNCIA DE INCOPORAÇÃO DE NANOEMULSÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA EM FILMES DE ALGINATO DE SÓDIO

Kely S. Bonfim¹, Fauze A. Aouada¹, Márcia R. de Moura¹

1 – Grupo de Compósitos e Nanocompósitos Híbridos (GCNH), Departamento de Física e Química (DFQ), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS).

Autor correspondente

E-mail: kely.s.bonfim@gmail.com

Área: () Física da Matéria Condensada (X) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

Os nanocompósitos poliméricos têm despertado atenção devido à demanda de novos materiais com funcionalidades adicionais para alimentos, engenharia de tecidos e incorporação de óleos essenciais. O alginato de sódio é um biopolímero promissor em matrizes de nanocompósitos sustentáveis para incorporação de óleos essenciais. Os óleos essenciais (OEs) são compostos naturais, hidrofóbicos e voláteis. O OE de melaleuca (*Melaleuca alternifolia*), também conhecido como tea tree, contém cerca de 100 componentes, sendo o terpinen-4-ol o componente mais abundante (40 %) e responsável pela ação antimicrobiana e anti-inflamatória. Diante disso, este trabalho objetivou-se em desenvolver filmes nanocompósitos de alginato de sódio e nanoemulsão (NE) contendo óleo essencial de melaleuca (OEM). As NEs (O/A) foram preparadas em um dispersor Ultra Turrax adicionando-se 0,75 % m/V de Tween 80 e 1 % m/V de OEM a 15.000 RPM (NE15) ou 20.000 RPM (NE20). Para o preparo das suspensões filmogênicas (SF), dissolveu-se 2 % m/V de alginato em água ou NE sob agitação magnética a 1.000 RPM. Em seguida, as SF foram vertidas em placas de petri e secas a 40 °C. O tamanho médio e a polidispersão das NEs foram analisados em um Zetasizer Nano Series (Malvern Instruments Ins. USA). As micrografias dos filmes foram obtidas em um microscópio eletrônico de varredura (ZEISS, EVO/LS15). O tamanho médio da NE15 e NE20 foi 105,57 nm \pm 2,71 e 52,46 nm \pm 3,53, respectivamente. Os valores obtidos para a polidispersão foram 0,324 \pm 0,027 e 0,261 \pm 0,008 para as amostras NE15 e NE20, respectivamente. As micrografias indicaram que os filmes obtidos são contínuos e homogêneos. Conclui-se que o método de preparo das NEs mostrou-se eficiente para a diminuição do tamanho médio quando submetida a altas rotações. Além disso, por meio da MEV, verificou-se que as NEs foram incorporadas de forma homogênea na matriz de alginato.

Palavras-chave: Nanoemulsão; Óleo Essencial; Filme ativo.

Agradecimentos: FAPESP, CAPES e CNPq.



BIONANOCOMPÓSITOS QUITOSANA/MONTMORILONITA COMO SISTEMA DE LIBERAÇÃO CONTROLADA DO IBUPROFENO

Pedro Henrique Correia de Lima¹, Albaniza Alves Tavares² e Suédina Maria de Lima Silva³

1 – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Brasil

2– Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

3– Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

Autor correspondente: Pedro Henrique Correia de Lima

E-mail: phc.lima@unesp.br

Área: () Física da Matéria Condensada (X) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

Bionanocompositos são estruturas compostas por dois ou mais materiais distintos, onde pelo menos um deles apresenta tamanho nanométrico e propriedades biológicas. A quitosana é um polímero biocompatível e usada em ampla escala em aplicações biomédicas. Ela confere protonação de suas aminas em meio ácido, condição ideal na formação de bionanocompósitos com argilas - materiais inorgânicos que apresentam capacidade de troca catiônica. Então, bionanocompósitos de quitosana/montmorilonita foram preparados pelo método de evaporação do solvente com o objetivo de formar filmes capazes de imobilizar o fármaco ibuprofeno (IBU) e controlar sua liberação. Os efeitos da presença da montmorilonita, em diferentes proporções mássicas (50, 20 e 10%), nas propriedades morfológicas e físicas dos filmes foram estudados. Análises de espectroscopia na região do infravermelho (FTIR), difratometria de raios X (DRX), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e liberação controlada *in vitro* foram conduzidas. Os resultados indicaram que a incorporação da montmorilonita com diferentes proporções em massa ao sistema levou a formação de bionanocompósitos com várias morfologias (intercalada ordenada, desordenada tendendo a esfoliação e parcialmente esfoliada), o que resultando em variações na eficiência de encapsulamento dos filmes. Além disso, cristalinidade dos sistemas diminuiu com a incorporação do fármaco e quando submetidos ao ensaio de liberação *in vitro* em pH 1,2, a liberação do IBU ocorreu por erosão da matriz e em pH 7,2 foi por difusão e a cinética de liberação em ambos foi do tipo Fickiano. Entre os sistemas estudados, o que tinha 10% de montmorilonita apresentou uma taxa de liberação mais lenta devido a uma maior acomodação das moléculas do IBU nas galerias da montmorilonita, possivelmente relacionado a sua morfologia intercalada desordenada tendendo a esfoliada, seu maior grau de cristalinidade e eficiência de encapsulamento. Portanto, a síntese dos filmes de quitosana/montmorilonita foram promissores na liberação controlada do fármaco ibuprofeno.

Palavras-chave: quitosana, montmorilonita, liberação controlada.



Estudo mecânico de bioplásticos para alimentos

Fabiola Medeiros da Costa¹, Márcia Regina de Moura Aouada¹

1 – Universidade Estadual de São Paulo/Ilha Solteira (UNESP)
medeiros.costa@unesp.br

Area: () Condensed Matter Physics (X) Material Chemistry () Material Engineering

O uso de plásticos como embalagens tornou-se preferência nas indústrias alimentícias, pois além de ser um material resistente e de baixo custo preserva a qualidade dos alimentos. Porém, a matéria-prima é de derivados de petróleo, portanto, o material apresenta baixa degradabilidade. Estudos voltados em utilização de biopolímeros aliados à nanotecnologia mostram-se opções concretas para obter materiais com boas características físico-químicas, já que os biopolímeros apresentam tais limitações. Portanto, o trabalho baseou na obtenção, caracterização, e adição de nanocristais de celulose bacteriana (NCCB), como agente de reforço, em biopolímeros hidrossolúveis. As matrizes biopoliméricas foram: gelatina (catiônica), hidroxipropilmetilcelulose (neutro) e pectina (aniônica). Propriedades mecânicas, como tensão na ruptura, módulo de elasticidade, deformação na ruptura, tensão de escoamento, tenacidade, ductilidade e resiliência, foram avaliadas. Os NCCB foram conseguidos por hidrólise ácida a partir de resíduos industriais de curativos de biocelulose. A partir do processo de limiar de percolação foi estipulado o percentual de nanocristais adicionados nas matrizes poliméricas. Os valores obtidos foram: tensão na ruptura (gelatina 89,06 – 122,83 MPa, pectina 54,85 – 81,11 MPa e HPMC 53,19 – 71,73 MPa); módulo de elasticidade (gelatina 3919,61 - 6660,29 MPa, pectina 6588,65 - 11055,88 MPa e HPMC 2321,74 - 3791,85 MPa); deformação na ruptura (gelatina 2,83 - 3,15 %, pectina 1,11 - 1,24 % e HPMC 4,59 - 7,06 %); tensão de escoamento (gelatina 65,20 - 92,35 MPa e HPMC 32,63 - 59,79 MPa); tenacidade (gelatina 150,96 - 205,80x10⁶ J/m³ e HPMC 172,40 - 344,01x10⁶ J/m³); ductilidade (gelatina 85,55 - 124,28x10⁶ J/m³); e HPMC 146,44 - 277,39x10⁶ J/m³); e resiliência (gelatina 62,18 - 83,75x10⁶ J/m³, pectina 25,96 - 34,31x10⁶ J/m³ e HPMC 25,96 - 66,61x10⁶ J/m³). No geral os nanocristais contribuíram para aumentara resistência mecânica e tenacidade das matrizes.

Palavras-chave: Embalagens; Compósito; Nanomateriais.



ANÁLISE DA MORFOLOGIA E ESTABILIDADE TÉRMICA DE NANOCOMPÓSITOS MAGNÉTICOS BASEADOS EM BIOPOLÍMERO ALGINATO E NANOPARTÍCULAS

Renato de Souza Miranda¹, Bruno Crepaldi Alves², Gabriel Lima Borges¹, Fabricio Cerizza Tanaka¹, Renato Grillo¹, Ruís Camargo Tokimatsu², Márcia Regina de Moura¹ e Fauze Ahmad Aouada¹

1 – Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Materiais, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, FEIS, UNESP, Ilha Solteira, SP, Brasil; 2 – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, FEIS, UNESP, Ilha Solteira, SP, Brasil.

Autor correspondente: renatos.miranda@outlook.com

Área: () Física da Matéria Condensada (X) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

O alginato de sódio é um copolímero e poliânion formado por ácido alginico extraído de algas marrons, sendo biocompatível, não tóxico e biodegradável e tem capacidade de formar hidrogéis. Estes são formados por redes tridimensionais com alta capacidade de absorção de água. Este trabalho teve como objetivo investigar a estabilidade térmica por meio da análise termogravimétrica (TG) e as propriedades morfológicas pela técnica de microscopia eletrônica de varredura (MEV) de nanocompósitos magnéticos baseados em nanopartículas (NP) de magnetita funcionalizada com 3-aminopropiltietoxissilano e alginato de sódio reticulado em diferentes concentrações de cloreto de cálcio. Foi observado que todas as matrizes, independentemente do teor de cálcio, possuem poros bem definidos e interconectados, e que as NP estão distribuídas homogeneamente ao redor destes. Além disso, as nanoestruturas não alteraram a morfologia da matriz controle (alginato de cálcio). A região entre aproximadamente 200-400°C está relacionada com a decomposição da cadeia carbônica e formação do composto intermediário carbonato de sódio. A partir das curvas termogravimétricas TG, não foi observado alteração na temperatura inicial de degradação com a inserção de NP. Adicionalmente, a diminuição da área total da integral desta região, ocasionada pela adição de NP, pode indicar um incremento na estabilidade térmica destes nanocompósitos. Esses resultados são interessantes, pois as matrizes se tornaram magnéticas sem sofrer alterações morfológicas e estabilidade térmica. Isto pode garantir sua remoção após o uso, ou até mesmo seu direcionamento em um alvo específico, quando aplicados respectivamente na agricultura ou na medicina como veículos carreadores.

Palavras-chave: Alginato; estabilidade térmica; termogravimetria; morfologia.

Agradecimentos: CNPq (#132953/2020-0; 316174/2021-1; 312414/2018-8), CAPES, Brasil—Código 001, Fapesp (# 2018/18697; 2013/07296-2).



INSIGHTS INTO THE INTERACTION BETWEEN LABELED LIPID NANOPARTICLES AND AQUATIC PLANTS

Mariana Monteiro de Lima Forini¹, Débora Ribeiro Antunes¹, Luiz Aparecido Ferreira Cavalcante¹, Montcharles da Silva Pontes², Etenaldo Felipe Santiago², Alex Otávio Sanches¹, Aline Redondo Martins³, and Renato Grillo^{1*}

¹ – Department of Physics and Chemistry, São Paulo State University, Ilha Solteira, SP, Brazil

² - Center for Natural Resources Study (CERNA), Mato Grosso do Sul State University (UEMS), Dourados, MS, Brazil.

³ – Department of Biology and Zootechnics, São Paulo State University, Ilha Solteira, SP, Brazil

Corresponding Author

renato.grillo@unesp.br

Area: () Condensed Matter Physics (X) Material Chemistry () Material Engineering

The development of nano-enabled herbicides has contributed to more sustainable agriculture in the last years since they can increase the physicochemical properties of the agro-products as well as their interaction with weed species. Also, nanoherbicides can encapsulate and protect active ingredients against degradation and promote their controlled release in the field. However, leaves can absorb nanoherbicides from stomata or cuticular pathways, which is a potential route for the entry of nanoherbicides into leaves, and thus can be translocated by plant tissues. Furthermore, the translocation and absorption of nanocarriers in the leaves can be influenced by the physicochemical properties of the nanomaterial, such as size, morphology, concentration, and type of coating. Hence, it is important to understand the fate, interaction, behavior, and mechanism of action of nanoherbicides with plants. In this study, nanostructured lipid carriers labeled with gold nanoparticles were developed from the solvent emulsion/evaporation method, with the objective of studying the interaction and absorption of these nanocarriers in aquatic macrophytes of the species *Lemna valdiviana*. Thus, analyses of scanning electron microscopy coupled with energy dispersive spectroscopy (SEM-EDS), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), atomic absorption spectroscopy, and X-ray diffraction (XRD) were performed and confirmed the presence of label nanocarriers in the aquatic plant. In addition, X-ray fluorescence and optical microscopy analyzes were performed to evidence the internalization of the labeled nanocarriers in the macrophyte, showing that 0.37% of the gold ions were present in the plant, showing that the internalization is dependent on the dose and exposure time. Therefore, this study helped to understand the interaction of nanocarriers of herbicides with plants to enable the construction of “safe by design” and more effective nanoherbicides for agriculture.

Keywords: nanostructured lipid carriers, gold nanoparticles, tracking, *Lemna valdiviana*

Acknowledgments: National Council for Scientific and Technological Development, CNPq, Brazil (Grant no. #427498/2018-0 and #161360/2021-1), São Paulo Research Foundation, FAPESP, Brazil (Grant no. ##2019/20124-2 and #2017/21004-5), and Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brazil—Finance Code 001.





ATRAZINE-LOADED LIPID NANOPARTICLES: PREPARATION, CHARACTERIZATION AND EFFECTS IN SOIL MICROBIOTA

Mariana Monteiro de Lima Forini¹, Débora Ribeiro Antunes¹, Luiz Aparecido Ferreira Cavalcante¹,
Jéssica Alves de Oliveira² and Renato Grillo^{1*}

1 – Department of Physics and Chemistry, São Paulo State University, Ilha Solteira, SP, Brazil

2 – Department of Plant Health, Rural Engineering and Soils, São Paulo State University, Ilha Solteira, SP, Brazil

Corresponding Author

renato.grillo@unesp.br

Area: () Condensed Matter Physics (X) Material Chemistry () Material Engineering

Nanotechnology represents a new direction for the development of sustainable agriculture, as it seeks to develop nano-enabled systems for the controlled release of pesticides, also called nanopesticides. In the current scenario, an enormous amount of pesticides is used in agriculture due to the low adhesion of these active ingredients in the leaves, high soil sorption and physicochemical instability. Furthermore, only 10% of these active ingredients reach their target location on crop species, while the rest accumulates in the environment. Linked to this, it is extremely important to understand the interaction, fate and mechanism of action of nanopesticides in soil. In this study, nanostructured lipid carriers were developed from the solvent emulsion/evaporation method, using atrazine as a model herbicide. Thus, analyzes of scanning electron microscopy (SEM), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), sorption kinetics assays and study of the effects of nanoformulation on soil microbiota were performed. The results showed that the nanopesticide has lower sorption than the non-encapsulated atrazine, affecting the soil microbiota. Therefore, nanopesticides offer an alternative method for developing more sustainable agriculture from the controlled release of pesticides.

Keywords: nanopesticide, controlled release, sorption, sustainable agriculture

Acknowledgments: National Council for Scientific and Technological Development, CNPq, Brazil (Grant no. #427498/2018-0 and #161360/2021-1), São Paulo Research Foundation, FAPESP, Brazil (Grant no. ##2019/20124-2 and #2017/21004-5), and Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brazil—Finance Code 001.



MULTICOMPONENT SYNTHESIS OF LACTONE-CHROMENE DERIVATIVES

Fernanda Amorim Santos¹ and Rosangela da Silva de Laurentiz¹

1 – São Paulo State University (UNESP) Ilha Solteira/SP

Fernanda Amorim Santos

fa.santos@unesp.br

Area: () Condensed Matter Physics (x) Material Chemistry () Material Engineering

Chromenes are heterocyclic compounds that consist in a benzene ring fused to a pyran nucleus. The chromene nucleus commonly occurs in natural products structures, such as coumarins, xanthenes and flavonoids, and a lot of these compounds are associated with a range of biological activities. For that reason, compounds containing the chromene nucleus are synthetic targets in researches aiming the development of new drugs. We would like to report an unprecedented strategy for the synthesis of chromene compounds fused to a lactone ring. There already are reports for the synthesis of similar compounds, however the reported protocols involve multistep reactions, with long reaction time and unsatisfying yields, thus, there is the need to develop a more efficient protocol for the synthesis of those compounds, since the biological tests conducted until now have shown interesting results, specially regarding antimicrobial and antitumor activity. Through the strategy developed in this work, it was possible to obtain ten lactone-chromene derivatives in medium to good yields and reduced reaction time (40-90%, 4-5 hours). For this protocol, a multicomponent-reaction was conducted between tetronic acid, an aromatic aldehyde and a mono- or disubstituted phenol, using chloroform as a solvent and $\text{BF}_3 \cdot \text{OEt}_2$ as a catalyst. Preliminary observations showed that when the substituent on the aldehyde is electron withdrawing the products were obtained in a much better yield than when the substituent is electron donating, because this last one favors the formation of a by-product. Nevertheless, the results of this protocol are a step forward on the synthesis of lactone-chromene derivatives, especially when compared with previously published protocols, because it is a "one-pot" multicomponent-reaction that can be accomplished in simple steps with reduced time and satisfying results. All the synthesized compounds had their chemical structure confirmed by ^1H and ^{13}C NMR and are currently being submitted to biological tests.

Keywords: multicomponent-reaction, chromene, synthesis.



IN VIVO ANALYSIS OF BISMUTH SYSTEMIC ACCUMULATION FOLLOWING SUBCUTANEOUS MATERIAL IMPLANTATION

Lauter E. Pelepenko¹, Tamires M. Francati¹, Thiago B. Antunes¹, Ana Cristina P. Janini¹, and Marina A. Marciano¹

1 – Piracicaba Dental School, FOP-Unicamp, Endodontics division, Piracicaba, Sao Paulo, Brazil

Corresponding Author Marina A. Marciano

E-mail: marinama@unicamp.br

Area: () Condensed Matter Physics (X) Material Chemistry () Material Engineering

Dental materials used in clinical endodontic procedures contains bismuth oxide as its radiopacifier agent. The local migration of bismuth onto the tooth structures from the material leads to dentine discolouration. Besides, the local migration to connective tissue has also been reported after subcutaneous implantation of bismuth-containing materials. This element instability in contact with biological structures raises a crucial concern on its systemic uptake pattern and no studies have reported its potential accumulation in organs. The aim of this study was to evaluate the systemic migration of bismuth using an animal model. ProRoot MTA (containing bismuth) (n=10), pure tricalcium silicate (no bismuth) (n=10), hydroxyapatite with 20% replacement of bismuth oxide (n=10) were implanted subcutaneously in 12-week-old Wistar rats. Negative controls were used for comparisons (n=6). The local effects on the subcutaneous tissue and the sample alteration post-implantation were evaluated by microscopy and Raman spectroscopy techniques. After 30 and 180 days the animals were euthanized (n=18 for each time point) and the blood, brain, liver, and kidney samples extracted, and acid digested. The levels of bismuth, calcium, phosphorus and silicon in the digested blood and organs was assessed by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). Data was statistically compared using Anova or Kruskal-Wallis ($p < 0.05$). The microscopy and spectroscopy techniques showed a local bismuth migration and Raman peaks alteration on the implanted materials. All bismuth-containing materials exhibited an accumulation in the kidneys which increased with time. The blood levels were initially high but significantly subsided after 180 days. The liver, and brain bismuth levels were lower and subsided with time. The deposition of bismuth leached from dental materials in the kidney was high and cumulative. Besides, it was not possible to trace this element in the blood after 180 days, making the long-term quantification of this potentially nephrotoxic metal harder.

Keywords: Endodontic dental material, Bismuth, Wistar rats.



SMART NANOBIOHERBICIDE TARGET PHOTOSYNTHESIS INHIBITION – MODE OF ACTION AND FATE ON SOIL MICROBIOTA

Montcharles S. Pontes^{1*}, Débora R. Antunes², Mariana M.L. Forini², Simone Y. Fernandes¹, Bruno H. Feitosa¹, Jaqueline S. Santos³, Gilberto J. Arruda¹, Anderson R.L. Caires³, Renato Grillo² and Etenaldo F. Santiago¹

1 – Mato Grosso do Sul State University (UEMS), Dourados, Brazil.

2 – Department of Physics and Chemistry, São Paulo State University (UNESP), Ilha Solteira, Brazil.

3 – Luiz de Queiroz College of Agriculture (ESALQ), University of São Paulo (USP), Piracicaba, SP, Brazil 4 – Institute of Physics, Federal University of Mato Grosso do Sul (UFMS), Campo Grande, Brazil.

Corresponding Author

E-mail: montcharles@protonmail.com

Area: () Condensed Matter Physics (x) Material Chemistry () Material Engineering

Magnetic nanoparticles have been applied as nanocarriers for chemical delivery in many applications. However, few studies have investigated the target action and fate of these materials in the environment, especially when biomolecules (e.g., agrochemicals) are loaded in nanocarriers. In the present study, we aimed to evaluate the effect of usnic acid-loaded superparamagnetic iron oxide nanoparticles (SPIONs) on the photosynthetic pigments and gene expression in lettuce leaves, and soil microbial community. The impact of usnic acid-loaded SPIONs on microbial biomass, enzymatic activity, and microbial abundance were investigated by using a dystrophic red latosol (oxysol). The nano-enabled bioherbicide was synthesized by the coprecipitation method and characterized by scanning electron microscopy (SEM), transmission electron microscopy (TEM), X-ray diffraction (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), zeta potential, and release kinetics of chemical cargo. Our results suggest that nanoherbicide are able to inhibit photosynthesis at *psbA* and *petA* transcript levels and impair chlorophyll amount. The results revealed an impairment on the soil microbial community subjected to free usnic acid, giving rise to a general decrease of toxic effects when usnic acid is loaded into SPIONs. In summary, the present findings suggest that the use of SPION as an herbicide nanocarrier can potentially reduce the environmental impact of biopesticide on the soil microbiota.

Keywords: Nanobiopesticides, Sustainable agriculture, Safe-by-Design.



PADRONIZAÇÃO DE MOLDES POLIMÉRICOS MAIS BIODEGRADÁVEIS PRODUZIDOS POR IMPRESSÃO 3D

Luís Felipe Francischi Ferreira, Fauze Ahmad Aouada, Marcia R. De Moura

*Grupo de Compósitos e Nanocompósitos Híbridos (GCNH), Departamento de Física e Química (DFQ),
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira
(FEIS)*

Autor correspondente

Lf.ferreira@unesp.br

Área: () Física da Matéria Condensada (x) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

É do conhecimento de todos que a indústria de base florestal tem uma grande importância na economia mundial, sendo seus produtos amplamente utilizados nos mais diversos setores. Infelizmente, o resíduo gerado por ela ainda não possui um final ecologicamente viável. Esse fato atrelado aos problemas gerados pelo descarte irregular de embalagens plásticas nos motivou a realizar esse trabalho. Para realizar esse trabalho primeiramente tentamos padronizar as condições para obtenção de um molde através de impressora 3D. Preparamos concentrações distintas de carboximetilcelulose (CMC) um polímero natural e incorporamos óleo essencial de copaíba como matéria prima para sintetizar protótipos de embalagens impressos em impressora 3D biocompatível. A ideia é conseguir uma amostra satisfatoriamente resistente a alguns fatores externos para depois realizarmos a incorporação de resíduo madeireiro. Os protótipos obtidos apresentaram bom desempenho em relação ao manuseio e possuem aparência homogeneia. Até o momento observamos que apesar de o CMC ser uma boa matéria-prima para impressão 3D, ele forma protótipos muito hidrofílicos e a adição do óleo essencial mostrou deixar o material um pouco mais hidrofóbico. Estudos e testes adicionais estão sendo realizados para potencializar as aplicações futuras do material.

Palavras-chave: carboximetilcelulose; polímero; impressão 3D.



UTILIZAÇÃO DE TOMATES ORIUNDOS DE DESCARTE PARA DESENVOLVIMENTO DE BIOFILMES COMESTÍVEIS

Erika T. Ganda, Fauze A. Aouada, Marcia R. De Moura

Grupo de Compósito e Nanocompósito Híbrido (GCNH), Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Materiais, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP, SP, Brasil.

Autor correspondente

E-mail: erika.t.ganda@unesp.br

Área: () Física da Matéria Condensada (X) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

Com intuito de diminuir o descarte de embalagens a base de polímeros sintéticos na natureza, pesquisas estão sendo desenvolvidas para criar um novo material a base de biopolímeros apresentando novas características como, por exemplo, ser biodegradáveis e comestíveis. Este trabalho tem como objetivo desenvolver filmes biodegradáveis de purê de tomate (*Solanum lycopersicum*) incorporado ao polímero carboximetilcelulose (CMC) e utilizar também o orégano. Os tomates utilizados para produzir estes filmes são reaproveitados do descarte de supermercados, diminuindo o desperdício dos alimentos e tem se tornado uma ótima alternativa para a substituição de embalagens de fontes não renováveis. O tomate ao ser consumido pode prevenir doenças cardiovasculares e câncer. O CMC é um material derivado da celulose e de fácil acesso e já o orégano apresenta vitaminas (A e C), compostos antioxidantes e propriedades antifúngicas. Nos testes de permeabilidade ao vapor de água (WVP) dos filmes estudados, observou-se que após 24 horas diminui a troca do vapor de água com o ambiente o que pode auxiliar no aumento de tempo de vida útil de alimentos que necessitem manter a umidade. Esse controle na permeabilidade pode evitar que os alimentos percam propriedades nutricionais. Os alimentos que recebem a proteção, podem ser consumidos com ou sem a remoção do filme, proporcionando benefícios a saúde que o tomate oferece ao ser ingerido. É necessário realizar testes para comprovar a eficiência destes filmes que devem apresentar características semelhantes aos polímeros tradicionais.

Palavras-chave: tomate, carboximetilcelulose, orégano.



PRODUÇÃO DE NANOFIBRAS DE CARBONO À BASE DE LIGNINA/ POLIACRILONITRILA A PARTIR DE FIAÇÃO POR SOPRO DE SOLUÇÃO

Lais A. C. de Gonzaga¹, William M. Facchinatto², Monica C. F. Martins^{1,3}, Ana Carolina Correa^{1,3}, Caio M. P. da Silva³, Luiz A. Colnago^{1,2}, Luiz H. C. Mattoso^{1,3}

1 – Embrapa Instrumentação, R. XV de Novembro 1452, CEP 13560-970, São Carlos, SP, Brasil

2 – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo Av. Trabalhador São-carlense 400, CEP 13560-590, São Carlos, SP, Brasil

3 – Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, CEP 13565-905, Rod. Washington Luiz, s/n, São Carlos, SP, Brasil

Autor correspondente: William M. Facchinatto
williamfacchinatto@alumni.usp.br

Área: () Física da Matéria Condensada (X) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

As nanofibras de carbono (CNF) são materiais altamente condutores elétricos que podem ser produzidos a partir de polímeros à base de petróleo por diferentes métodos, como eletrofiação e sopro de solução (SBS). No entanto, estudos sobre a produção de CNF a partir de SBS a partir de material de origem renovável, são de grande importância devido demandas econômicas e urgências ambientais da atualidade. Assim, neste trabalho foram produzidas CNF por SBS a partir de diferentes razões de lignina/PAN. Estas foram caracterizadas por XRD, FTIR, Raman e RMN ¹³C em estado sólido, DSC e MEV. Como razões elevadas de lignina favorecem ao aumento da viscosidade, foi possível alcançar até 80% em teor de lignina, mantendo a viscosidade em até 0,2 Pa.s, desejável para fiação. Nanofibras produzidas com níveis mais elevados de lignina apresentaram menor estabilidade térmica, enquanto que diâmetros menores tendem a ter um melhor desempenho quando projetados para capacitores e baterias. Esse trabalho demonstrou a relevância da produção de CNF por SBS quanto ao desenvolvimento de materiais potencialmente biodegradáveis e de alto valor industrial, o que possibilita ao método SBS ser explorado para os mais variados fins voltados à bioeconomia e uso sustentável de recursos naturais, tais como os de origem lignocelulósica.

Palavras-chave: nanofibras de carbono, fiação por sopro de solução, lignina



RECUPERAÇÃO DE NANOCARREADORES POLIMÉRICOS HÍBRIDOS EM MATRIZES AMBIENTAIS: UM ESTUDO DE CASO

Luiz Ap. F. Cavalcante¹, Mariana M.L. Forini¹, Mileny S. Miranda¹, Debora R. Antunes¹, Pedro H. C. Lima¹, Renato Grillo^{1*}

¹ Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), Departamento Física e Química, Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP, Brasil.

*Autor correspondente: renato.grillo@unesp.br

Área: () Física da Matéria Condensada (X) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

Mesmo com a diversidade de nanomateriais utilizados atualmente para a agricultura, tais como sistemas de liberação de insumos agrícolas, ainda é um grande desafio compreender o destino, comportamento e impacto destes nanomateriais no ambiente. Além disso, poucos destes sistemas de liberação tem a capacidade de serem coletados em caso de contaminação ambiental. Portanto neste estudo foram desenvolvidas formulações contendo nanopartículas magnéticas de óxido de ferro encapsuladas em nanocarreadores de poli-ε-caprolactona (NPs:PCL-Fe₃O₄) como sistema de liberação de pesticidas. As características físico-químicas das formulações foram analisadas por diferentes técnicas analíticas, e a sua capacidade de recuperação foi estudada em matrizes ambientais, tais como solo e água, usando um ímã de neodímio 50 × 50 × 24-N50. Assim, diferentes quantidades de nanocarreadores foram adicionadas na água e no solo e sua capacidade de recuperação foi avaliada através da massa da formulação recuperada pelo ímã. Todos os materiais magnéticos que não eram constituintes da formulação foram retirados previamente das matrizes ambientais. Portanto, em ambas as matrizes foi possível recuperar os nanocarreadores magnéticos (NPs:PCL-Fe₃O₄) quase que em sua totalidade, abrindo assim uma enorme perspectiva para o entendimento da lixiviação destes sistemas em matrizes ambientais.

Palavras-chave: Nanopartículas; Agricultura sustentável; Nanotoxicologia

Agradecimentos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, Brasil (#427498/2018-0) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil—Código 001.



DESENVOLVIMENTO DE SUPERFÍCIE SUPERHIDROFÓBICA CONSTITUÍDA A PARTIR DE RESÍDUO BIOLÓGICO

Pedro Henrique Correia de Lima¹, Mariana Monteiro de Lima Forini¹, Débora Ribeiro Antunes¹, Milena dos Santos Guimarães², Samyra Carla de Oliveira Cardoso³, Renato Grillo¹

1 – Departamento de Física e Química, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, SP, Brasil

2 – Etec de Ilha Solteira – Centro Paula Souza, SP, Brasil

3 – Escola Estadual Urubupungá de Ilha Solteira, SP, Brasil

Autor correspondente

renato.grillo@unesp.br

Área: () Física da Matéria Condensada (X) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

Superfícies superhidrofóbicas combinam hidrofobicidade e rugosidade, características que as conferem uma alta capacidade de repulsão com um ângulo de contato com a água maior ou igual a 150°. Além disso, a formação dessas superfícies amplia as aplicações nas áreas médicas, têxteis, agrícolas e industriais. Assim, neste estudo foi desenvolvida uma superfície superhidrofóbica a partir da casca de ovo de galinha, composta principalmente por carbonato de cálcio, modificada com ácido esteárico e óxido de zinco. Por fim, a solução foi vertida em uma lâmina de vidro e seca à 120°C. Para verificar a capacidade superhidrofóbica da superfície foram gotejadas 5 µL de água deionizada, assim como gotas de formulações nanoparticuladas e, posteriormente, observou-se cada tratamento por microscopia óptica. A partir dos testes, foi possível comprovar que o material apresentou super-repелência a gotas de água. Portanto, este é um método ecologicamente correto e sustentável, a partir de um resíduo biológico, para fabricar uma superfície superhidrofóbica.

Palavras-chave: superfície superhidrofóbica, casca de ovo, repulsão.



HIDROGÉIS NANOCOMPÓSITOS BIODEGRADÁVEIS INCORPORADOS AO SOLO: ANÁLISE DE BIODEGRADAÇÃO E RETENÇÃO DE ÁGUA

Uilian G. Yonezawa^{1,*}, Erika T. Ganda¹, Fabrício C. Tanaka¹, Marcia R. de Moura¹, Marcelo C. M. T. Filho², Fauze A. Aouada¹

1 – Grupo de Compósitos e Nanocompósitos Híbridos, Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Materiais, 2 – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"; Faculdade de Engenharia da Unesp de Ilha Solteira (FEIS), Ilha Solteira, SP, Brasil.

Autor correspondente
uilianyonezawa@gmail.com

Área: () Física da Matéria Condensada (X) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

O propósito deste trabalho foi investigar o comportamento dos hidrogéis nanocompósitos (H-NC) quando incorporados ao solo. Os H-NC foram sintetizados a partir de acrilamida (AAM), carboximetilcelulose (CMC) e diferentes concentrações de nanoargila do tipo Cloisita-Na⁺, por meio de polimerização via radical livre. A capacidade de retenção de água (CRA) e os ciclos da CRA no solo dos H-NC foram analisados durante 30 dias. E por fim, as amostras de hidrogel a base de AAM/CMC hidratadas foram enterradas ao solo, e sua capacidade de biodegradação foi analisado em tempos pré-determinados, pelo acompanhamento de perda de massa (%) e pela alteração de sua morfologia (Microscopia Eletrônica de Varredura - MEV). Os resultados da CRA demonstraram que a amostra controle (sem H-NC) entra em equilíbrio no 12º dia, ou seja, perda completa da água por evaporação. Por outro lado, os recipientes contendo H-NC entram em equilíbrio a partir do 22º dia de análise. É possível observar também, que a partir do terceiro ciclo, a evaporação de água é cessada no 8º e 12º dias, para as amostras controle e as contendo H-NC, respectivamente. E o comportamento de biodegradação do hidrogel (AAM/CMC) apresentou uma perda de massa de 9,3 % em 28 dias e 11,0 % em 180 dias. Por meio da técnica de MEV, foi possível observar nas amostras submetidas ao processo de degradação ao solo, diminuição da porosidade e densidade de reticulação, se tornando gradativamente mais intensas ao longo do tempo. Estas características indicam a provável degradação das cadeias poliméricas. De maneira geral, os H-NC são capazes de reter água em solo por um longo período de tempo, podendo ajudar a aumentar as chances de sobrevivência e rendimento de diversas culturas agrícolas sem agredir o meio ambiente, e sem sofrer degradação significativa no período que desempenhar função essencial para o cultivo.

Palavras-chave: Biodegradação, hidrogéis nanocompósitos, retenção de água.



POLYETHYLENE GLYCOL SUPPORTED SILICA XEROGEL AS EFFECTIVE ADSORBENT OF MELAMINE

Gabriel Vinicius Buzato¹, Adriano Lopes de Souza¹

¹ – Universidade Federal de São Carlos

Corresponding Author

gabriel.buzato@hotmail.com

Area: () Condensed Matter Physics (X) Material Chemistry () Material Engineering

Triazinic compounds, such as melamine and atrazine, can be used as herbicides in agriculture and, if discarded incorrectly, can induce toxic effects on human health. An alternative for removal of this compound from wastewaters is the adsorption process, which is a simple and low-cost method. Very few studies, however, explore the use of xerogels as adsorbents of triazinic compounds from water. Porous silica-based materials, named as xerogels, were used to this goal. A xerogel was modified with polyethylene glycol ($\text{SiO}_2\text{-PEG}$) to compare the adsorption efficiency with the unmodified xerogel ($\text{SiO}_2\text{-UM}$). The adsorption efficiency was carried out using Uv-Vis spectroscopy. These results best fitted to Langmuir isotherm model, attaining values of maximum adsorption mass of $0,267 \text{ mg g}^{-1}$ and $0,274 \text{ mg g}^{-1}$ of melamine for the $\text{SiO}_2\text{-UM}$ and $\text{SiO}_2\text{-PEG}$, respectively. The pH point of zero charge values were 2,70 and 2,78 for the $\text{SiO}_2\text{-UM}$ and $\text{SiO}_2\text{-PEG}$, respectively, indicating that the surface charges for $\text{SiO}_2\text{-UM}$ and $\text{SiO}_2\text{-SDS}$ were negative at the experimental conditions. Taken together, these results obtained here suggest that porous silica xerogels can be used for possible environmental applications.

Keywords: Silica, herbicides, adsorption.



OPTIMIZATION OF REATIONAL PARAMETERS IN THE PRODUCTION OF SILVER NANOPARTICLES MEDIATED BY AQUEOUS GUARANA EXTRACT

Carolynne Rodrigues Ribeiro¹, Dominique Fernandes de Moura do Carmo¹, Gustavo Frigi Perotti¹

¹ – Laboratório de Eletroquímica e Materiais Avançados (LEMAv), Programa de Pós-Graduação em Ciências e Tecnologia para Recursos Amazônicos, Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia, UFAM, AM, Brasil.

Corresponding Author

E-mail: carolynerodriguesribeiro@gmail.com

Area: () Condensed Matter Physics (X) Material Chemistry () Material Engineering

Currently, a widely studied group of metallic nanostructures are the silver nanoparticles (AgNPs), being investigated for having antibacterial properties. In this scenario, research involving the production of AgNPs mediated by plant extracts stand out due to the secondary metabolites are able to act as silver reducing agents and stabilizers of the AgNPs formed and are in line with the precepts of green chemistry. Thus guarana (*Paullinia cupana*), a small fruit with a red skin found in the Amazon region, is rich product in biomolecules with the potential to mediate the synthesis of AgNPs. The synthesis of AgNPs was monitored by UV-Vis spectroscopy, varying the pH of the reaction medium and the concentration of the plant extract. Among the results obtained, the condition with the highest concentration of guarana extract exhibited greater production of AgNPs in relation to the other conditions when working with acidic (pH 5.0) and neutral media. However, the intermediate concentration of guarana extract in basic medium (pH 9.0) exhibited the highest rate AgNPs formation of with smaller size and greater stability as a function of time, reaching maximum absorbance of the plasmon band of AgNPs in just 1 hour of synthesis. The results indicate potential competition of the chelating effect and the reduction of silver ions by some biomolecules when the concentration of the guarana extract is high in the reaction medium.

Keywords: Green synthesis; Plant extract; Alternative synthetic routes

Acknowledgements: CAPES, CNPq, FAPESP



Análise morfológica de filmes comestíveis contendo extrato de camu-camu

Huêberton B. Naves, Fauze A. Aouada, Márcia R. de Moura

Grupo de Compósitos e Nanocompósitos Híbridos (GCNH), Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Materiais, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP, SP, Brasil.

E-mail: huebertonbarbosa@hotmail.com

Área: () Física da Matéria Condensada (X) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

A incorporação de extrato de camu-camu em filmes de gelatina para aplicação como embalagem comestível é a inovação do trabalho. As análises da morfologia dos filmes foram obtidas usando um microscópio eletrônico de varredura, com voltagem de 12kV. As amostras foram colocadas em um dessecador de vidro com sílica 24 horas anteriores a análise, para eliminação da umidade presente no filme. Foi analisada a superfície e fratura dos filmes da matriz pura de gelatina e os incorporados com 0,25g e 0,5g de camu-camu. Os filmes de gelatina a 2(m/v)% apresenta uma superfície lisa e homogênea, sem separação de fases ou formação de aglomerados. Já o filme com gelatina e extrato de camu-camu, em ambas concentrações, mostra uma superfícies com alguns aglomerados, mostrando elevada similaridade em todas as amostras. Essa mudança na textura da superfície do filme quando presente o extrato de camu-camu está relacionada possivelmente à formação de aglomerados causados pela interação entre os componentes do filme de gelatina e o extrato. É possível identificar que houve alteração quanto à rugosidade superficial e formação de aglomerados com a imersão do extrato de camu-camu, devido também a pouco homogeneidade do extrato na matriz polimérica. Possivelmente, a adição do extrato de camu-camu causou certa perturbação entre as interações da rede polimérica, dificultando o alinhamento ordenado das cadeias e, conseqüentemente, causando uma heterogeneidade no sistema.

Palavras-chave: Microscopia Eletrônica de Varredura, Filmes Comestíveis, Camu camu.
Agradecimentos: FAPESP, CNPq, Capes e Capes Print-UNESP.



CARACTERIZAÇÃO DE NANOCRISTAIS DE CELULOSE BACTERIANA PARA USO EM FILMES BIODEGRADÁVEIS

Anna Beatriz B. Pereira¹, Fauze Ahmad Aouada¹, Caio G. Otoni², Márcia R. De Moura¹

1 – Grupo de Compósito e Nanocompósito Híbrido (GCNH), Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Materiais, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, UNESP, SP, Brasil.

2 – Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa) Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

e-mail:

annabusaranho@gmail.com

Área: () Física da Matéria Condensada (x) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

Filmes para embalagens biodegradáveis atraem cada vez mais o interesse da comunidade científica, pois proporciona a oportunidade de substituir, mesmo que parcialmente, o uso de plásticos a base de petróleo. Constantes melhorias são feitas nestes materiais para que as propriedades físicas e químicas destes atinjam os níveis desejados para o mercado. Neste estudo, os nanocristais de celulose bacteriana (NCCB) obtidos através de hidrólise ácida foram utilizados como agente de reforço em um filme a base de gelatina. Para a caracterização dos NCCB foram utilizados Microscopia de Força Atômica (AFM) para análise de morfologia e tamanho, e potencial zeta para determinação do ponto isoelétrico da gelatina e dos NCCB. A análise de AFM mostrou que os nanocristais possuem morfologia em formato de agulha, como esperado, com tamanho médio dos cristais de $8,8 \pm 3,5$ nm. O ponto isoelétrico do material foi definido como a derivada da curva de potencial zeta. Esse conceito foi então aplicado a curva adquirida, obtendo o valor de 4,46 V para a gelatina e 5,49 V para os NCCB. A partir destes resultados foi possível confirmar a escala nanométrica do material, bem como obter informações importantes a respeito das cargas superficiais dos materiais e estabilidade dos sistemas.

Palavras-chave: Nanocristais de celulose bacteriana; filmes poliméricos; potencial zeta.

Agradecimentos: FAPESP, CAPES e CNPq.



ESTUDO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA ESTABILIZADAS COM ÁCIDO HIALURÔNICO EM NANO-PRIMING DE SEMENTES DE ALFACE

Débora R. Antunes¹, Mariana M.L. Forini¹, Yasmin A. Coqueiro¹, Montcharles S. Pontes², Pedro H.C. Lima¹, Alex O. Sanches¹, Etenaldo F. Santiago², Renato Grillo^{1*}

¹ Universidade Estadual de São Paulo (UNESP), Departamento Física e Química, Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP, Brasil.

² Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Grupo de Estudos de Recursos Vegetais, Programa de Recursos Naturais, Centro de Estudos de Recursos Naturais (CERNA), Dourados, MS, Brasil.

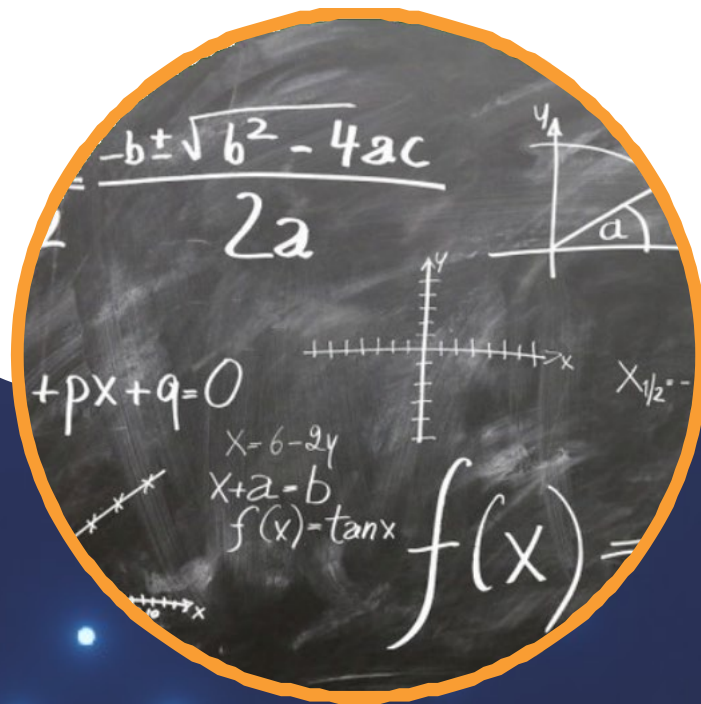
*Autor correspondente: renato.grillo@unesp.br

Área: () Física da Matéria Condensada (X) Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

O desenvolvimento de nanopartículas, utilizadas como primer de semente, tem se destacado, por ser capaz de proteger sementes durante o seu armazenamento, por melhorar sua germinação e aumento da resistência das culturas em condições de estresse abiótico ou biótico. Além disso, contribui para a redução do uso de pesticidas e fertilizantes no ambiente. O ácido hialurônico (AH) é um polissacarídeo natural com boa biodegradabilidade, baixa toxicidade e rápida decomposição. Na agricultura, o AH pode ser usado como regulador de crescimento de tecidos vegetais e indutor da resistência sistêmica contra doenças de plantas. Nesse contexto, sintetizamos nanopartículas de prata (AgNPs) pelo método químico usando citrato de sódio e ácido hialurônico (AH) como agentes redutores e estabilizantes, respectivamente. Assim, AH-AgNPs foram caracterizadas e expostas em sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) em diferentes concentrações a fim de avaliar sua capacidade de embebição das sementes e cinética de germinação. AH-AgNPs mostraram boa estabilidade coloidal, com morfologia esférica, diâmetro médio de 120 nm e concentração de partículas da ordem de 10⁹ partículas/mL. Além disso, os ensaios de cinética de embebição das sementes mostraram que as NPs promoveram alterações osmóticas no pericarpo das sementes durante o processo de embebição, o que influenciou na redução da sua germinação. Um mapeamento elementar realizado por espectroscopia de raios-X por energia dispersiva (EDS), indicou 6,89% de prata nas sementes. Essas descobertas fornecem informações importantes sobre os mecanismos à resposta das sementes a AH-AgNPs antes de sua germinação, indicando atenção antes de utilizar este tipo de materiais como nano-priming de sementes.

Palavras-chave: Nano-priming; Nanopartícula; Agricultura sustentável

Agradecimentos: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, Brasil (#427498/2018-0) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil—Código 001.



FÍSICA DA MATÉRIA CONDENSADA



INFLUENCE OF POLYMER MOLAR WEIGHTS ON THE PRODUCTION OF YBCO SUPERCONDUCTING NANOFIBERS USING THE SOLUTION BLOW SPINNING TECHNIQUE

Milton Batista Ferreira Junior¹, André Cunha de Paula² and Rafael Zadorosny³
Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, Brazil.

Corresponding Author

¹milton.jr@unesp.br

²andrecunhadepaula@gmail.com

³rafael.zadorosny@unesp.br

Area: (X) Condensed Matter Physics () Material Chemistry () Material Engineering

With the discovery of superconductivity just over a century ago, devices such as magnetic field detectors (SQUIDS), single-photon, and electron detectors, became a reality both in the technological field and in the scientific environment. However, the production of ceramic superconducting materials and the improvement of their properties are still a challenge. In this work, we present an alternative technique for producing superconducting fibers, known as Solution Blow Spinning (SBS). Precursor solutions were synthesized by dissolving yttrium, barium, and copper acetates in acetic and propionic acids and methanol. Then, polyvinylpyrrolidone (PVP) of different molar masses was used as a polymerizing agent. The SBS technique demonstrates advantages compared to other blown techniques, such as high production rate and simple experimental assembly. The morphologies of the fibers were evaluated by scanning electron microscopy (SEM), being possible to verify the formation of submicrometric fibers and the influence of the PVP molar weight on the fiber dimensions. Thermogravimetric (TG) and x-ray diffraction (XRD) analyses were performed to verify the phase formation. It was verified that the solutions prepared with PVP of lower molar mass produced fibers with larger diameters in green state. The fibrous morphology is maintained after heat treatment and grain formation in the fiber direction is evident. Finally, the molar mass of PVP did not interfere with the phase formation.

Keywords: nanofibers, YBCO, Solution Blow Spinning.



ESTUDO E CARACTERIZAÇÃO DE COMPÓSITO PIEZOELÉTRICO 1-3 À BASE DE CIMENTO

J. A. Santos¹, A. O. Sanches¹, M. Bortoletto¹, M. M. Tashima¹, J. L. Akasaki¹, J. A. Malmonge¹

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Câmpus de Ilha Solteira. Av. Brasil, 56, 15385-000, Ilha Solteira, SP, Brazil

*Email: josiane.alexandrino@unesp.br

Área: (X) Física da Matéria Condensada () Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

Materiais piezoelétricos possuem, como característica primordial, a capacidade de realizar a conversão de estímulos mecânicos em ddp. Esses materiais podem também operar no cenário inverso, efetuando a conversão de estímulos elétricos em deformações mecânicas. Devido a tais características, os materiais piezoelétricos possuem uma abrangente gama de aplicações tecnológicas, tais como sensores e/ou geradores de energia. Dessa forma, o presente estudo objetiva a fabricação e caracterização de compósitos piezoelétricos de conectividade 1-3, de matriz cimentícia com polietilenoglicol (PEG), visando a atuação desses materiais como sensores de estruturas de concreto, além de seu emprego como possível fonte geradora de energia. O material foi caracterizado por meio da análise de seu coeficiente piezoelétrico longitudinal (d_{33}), ao longo do tempo pós-polarização, avaliando-se as propriedades de envelhecimento dos sistemas. Como principal resultado, vislumbrou-se que a presença do PEG na matriz cimentícia incorreu na redução da condutividade da matriz. Apesar disso, os resultados sugeriram que, nas condições adotadas de cura, a alta condutividade da matriz não possibilitou a polarização dos compósitos frente ao campo elétrico adotado (1MV/m), fato observado mesmo em altas concentrações de PEG. Contudo, mediante processo de secagem dos compósitos, constatou-se a possibilidade de polarização dos mesmo em períodos acima de 24h. Nestes casos, a presença de PEG na matriz influenciou diretamente no valor de d_{33} , promovendo aumento com o aumento do teor de PEG. Os testes de envelhecimento demonstraram alta instabilidade dos valores de d_{33} dos compósitos, em comparação com o tempo, apresentado pela amostra de controle. A presença do polímero na matriz promoveu uma maior estabilidade do valor de d_{33} ao longo do tempo, além de os sistemas polarizados apresentarem uma menor tendência, quando do emprego do PEG, de envelhecimento quando submetidos a ambientes úmidos, demonstrando o seu papel como compatibilizador no compósito desenvolvido.

Palavras-chave: Compósitos piezoelétricos; PZT; sensores piezoelétricos e geradores de energia.



Out-of-Equilibrium Vortex Dynamics: vortex interaction with defects and transport currents

Rafael Zadorosny¹, Talles Benites¹

1-Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP, Brazil.

Corresponding Author

talles.n.benites@unesp.br

Area: (X) Condensed Matter Physics () Material Chemistry () Material Engineering

The knowledge of the vortex dynamics in superconducting materials is essential for their application. At the same time, its presence is desirable - maintaining the superconducting state at high magnetic fields (of the order of tens of Teslas) - its motion must be contained since it dissipates energy. Thus, its interaction with defects of different natures and geometries is an area of intense study. In the meantime, this work aims to study the dynamics of vortices in superconductors with defects, which can be triangular or surface slits in the presence of external magnetic fields and transport currents. To this interim, the generalized time-dependent Ginzburg- Landau formalism (GTDGL) will be applied to the computational simulation of the described superconductor samples. The influence of the defect when the transport current flows in different directions through the specimen will be analyzed, evaluating both the distribution of the order parameter and superconducting current density and the characteristic behavior of the voltage as a function of the current density and time.

Keywords: superconducting, vortex, defects.



Vortex behavior in granular tapes under thermal gradient

Guilherme M Bombardi¹, Rafael Zadorosny¹, Elwis C S Duarte² and Edson Sardella³

1 – Paulista State University (UNESP), Faculty of Engineering, Ilha Solteira, SP, Brazil.

2 – State University of Maringá (UEM), Department of Science, Goioerê, PR, Brazil.

3 – Paulista State University (UNESP), Faculty of Science, Bauru, SP, Brazil.

Corresponding Author

guilherme.bombardi@unesp.br

Area: (X) Condensed Matter Physics () Material Chemistry () Material Engineering

In general, the magnetic and electrical properties of superconducting samples are measured under conditions of uniform and constant temperature (T). However, thermal gradients induce local variations of the superconducting order parameter, and the vortex dynamics can present interesting behaviors, as verified in non-granular and defect-free superconducting samples. As the critical current density J_c is related to vortex dynamics, understanding this correlation is of great importance, because the focus of applications of superconductors comes from their property of carrying electric current without energy dissipation. Furthermore, manipulation of vortices can lead to the development of what is called fluxonics (“electronics” of magnetic flux). In view of this, in this work, we analyzed the electrical response and vortex dynamics of a granular superconducting strip under the influence of a linear thermal gradient. For this, computer simulations were used solving the time-dependent Ginzburg-Landau equations (TDGL). The simulated sample has a rectangular geometry containing 6 grains and exposed to a linear thermal gradient. As a grain boundary, or weak links (WLs), a superconducting material with a critical temperature lower than that of the grains was considered. The magnetization curves as a function of the applied external magnetic field, $M(H)$, show a greater diamagnetic response after some vortex penetrations due to a vortex reservoir behavior by the larger T grains. Thus, a minimum value of magnetization outside the Meissner state was observed. It is understood that such an effect occurs, considering that, with the vortices lodged in the WLs with the highest T and, later, in the respective grains, the coldest parts of the sample become more shielded, which can lead to an increase in J_c in these regions. Finally, it is concluded that the presence of a grain boundary can be fundamental for the manipulation of vortices to enable the development of fluxonics.

Keywords: TDGL, thermal gradient, vortex.



THERMAL ACTIVATED PHASE SLIPS (KINEMATIC VORTICES)

Alice Presotto¹, Vinícius S. Souto¹, Leonardo Cadorim², José Barba Ortega³, Edson Sardella², Rafael Zadorosny¹

1 – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP, Brazil.

2 - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Bauru, SP, Brazil.

3 – Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia

Corresponding Author
rafael.zadorosny@unesp.br

Area: (X) Condensed Matter Physics () Material Chemistry () Material Engineering

Phase slips, i.e., regions where the superconducting order parameter goes to zero, appeared to maintain the superconducting state under external electric fields. Then, superconductivity survives even when a resistive state takes place. In very thin samples, the phase slips propagate perpendicularly to the applied transport current and are known as kinematic vortices, which move at velocities of around 10^5 m/s. At this work we will show the influence of the surroundings on the resistive state and kinematic vortex dynamics, as well as a dynamical phase diagram and the appearance of kinematic vortices at gapless superconductors. For all these studies, the (generalized) time-dependent Ginzburg-Landau non-linear equations were numerically solved applied the link-variable method to discretize them.

Keywords: phase slip, kinematic vortex, TDGL



Análise elementar e Espectroscópica de novos hidrogéis magnéticos híbridos compostos por polissacarídeo e zeólita

Fabrizio Cerizza Tanaka^{1*}, Gabriel Lima Borges¹, Daniel Araújo Gonçalves², Cicero Rafael Cena³, Márcia Regina de Moura¹ e Fauze Ahmad Aouada¹

¹ – Universidade Estadual Paulista – UNESP;

² – Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD

² – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS

Autor correspondente

tanaka.fabrizio@gmail.com

Área: (X) Física da Matéria Condensada () Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

A alta solubilidade em água, característica de alguns herbicidas como o paraquat (620 g/L a 25 °C), confere a este defensivo agrícola um potencial risco ao meio ambiente. Novos hidrogéis magnéticos biodegradáveis capazes de remover defensivos podem contribuir para a redução de danos causados pela presença destes em corpos hídricos. Neste trabalho, foram desenvolvidos e caracterizados novos hidrogéis magnéticos híbridos e nanoestruturados, por meio da inserção das nanopartículas magnéticas de magnetita (Fe_3O_4) e nanopartículas magnéticas de Fe_3O_4 funcionalizadas com 3-aminopropiltrietoxissilano ($\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{NH}_2$) em redes poliméricas de PMAA-co-PAAm com CMC e zeólita. Para investigar a incorporação das nanopartículas de magnetita na estrutura dos hidrogéis, foram usadas as técnicas de espectroscopia de absorção no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) e Energia Dispersiva de Raios-X (EDX). Os resultados de FTIR mostraram que os espectros dos nanocompósitos magnéticos com Fe_3O_4 e $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{NH}_2$ apresentaram uma estrutura muito similar ao do hidrogel puro, tendo como principal diferença um deslocamento na banda em 1640 cm^{-1} (controle) para 1650 cm^{-1} nos espectros dos nanocompósitos com Fe_3O_4 e $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{NH}_2$. Como esta banda espectroscópica está associada ao alongamento do C=O da carboxila presente nas cadeias formadoras dos hidrogéis, acredita-se que a interação entre as nanopartículas e a matriz, ocorre de forma predominante com os grupos carboxílicos do polímero. Por fim, o acréscimo de Fe e O nas análises de EDX é mais um indicativo da incorporação das nanopartículas na estrutura dos nanocompósitos. Estes resultados, em conjunto com a alteração na cor das amostras e a atração magnética, indicam que foi possível obter um novo material magnético com características promissoras em aplicações voltadas para a remoção de poluente da água.

Palavras-chave: Hidrogéis, Magnetita, Contaminação ambiental.



DYNAMICAL REGIMES OF KINEMATIC VORTICES IN THE RESISTIVE STATE OF A MESOSCOPIC SUPERCONDUCTING BRIDGE

Alice Presotto¹, Edson Sardella², André Luiz Malvezzi² and Rafael Zadorosny¹

¹ – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP, Brazil.

² – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Bauru, SP, Brazil.

Corresponding Author

E-mail: alice.presotto@unesp.br

Area: (X) Condensed Matter Physics () Material Chemistry () Material Engineering

With the scientific development, the fabrication of materials at nano and sub-micrometer scales become a reality. In theoretical and experimental study of superconducting materials, such systems are called mesoscopic and have sizes of the order of their characteristic lengths, i.e., $\lambda(T)$ and $\xi(T)$. In these scales, the vortex dynamics is strongly dominated by confinement effects. In this way, the investigation of their characteristics has fundamental importance for the development and application of these materials effectively. Then, in this work we studied the effect of a transport current flowing through a mesoscopic constriction, which was produced by inserting two defects (normalizing $0 < \psi < 1$ inside the defect) on the opposite edges of the system. The mesoscopic superconducting samples were simulated in the presence of transport currents and applied magnetic fields by solving the time-dependent Ginzburg-Landau equation in its generalized form (GTDGL). At zero applied magnetic field, kinematic vortex-antivortex pairs are formed at the defects and annihilate at the center of the sample. On the other hand, small external magnetic fields produce an asymmetry in the distribution of the superconducting currents. Then, only one kinematic vortex is nucleated in one of the borders of the sample and leaves it by the opposite side. However, before leaves the system, the kinematic vortex experiences a surface barrier effect, which causes a decrease in its velocity. The results obtained were very interesting and has great importance for the scientific area, whereas they were not verified previously.

Keywords: Kinematic vortices, mesoscopic superconducting, GTDGL.



INFLUENCE ON MORPHOLOGICAL AND STRUCTURAL PROPERTIES OF YBCO NANOFIBERS WITH DOPING OF MAGNETIC AND NON-MAGNETIC ATOMS AT THE CUO SITE

Edimar Aparecido dos Santos Duran¹, Rafael Zadorosny²

1 – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP, Brazil. 2 – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP, Brazil.

Corresponding Author

E-mail: edimar.duran@unesp.br

Area: (x) Condensed Matter Physics () Material Chemistry () Material Engineering

Because ceramic superconductors have T_c above the boiling temperature of liquid nitrogen, thus having a cryogenic system to cool them that is simpler and less expensive than liquid helium, studies on these materials have been carried out to expand their applications. In the case of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ ceramic fibers (YBCO) (which can be produced by the solution blow spinning (SBS) technique), the samples have characteristics such as high porosity, which can facilitate the cooling process and temperature homogenization. Thus, some works have discussed the existence of ferromagnetic behavior in oxide-ceramic-superconducting materials at room temperature. Still, these works produced YBCO nanoparticles of different sizes, ranging from 31 nm to 43 nm. The analyses realized a clear correlation between the nanoparticles' size and ferromagnetic and superconducting characteristics. It is also discussed that ferromagnetic behaviors are attributed to the effects of oxygen vacancies on the surfaces of nanoparticles. In the case of superconducting oxides, it is also emphasized that this behavior may be due to the ferromagnetic coupling of the atoms of the planes of Cu-O. Therefore, in this work, we propose to study the doping of the YBCO system by magnetic (Ni) and non-magnetic (Zn) atoms at the Cu site and its influence on the structural and morphological properties of nanofibers.

Keywords: Solution Blow Spinning; YBCO; nanofibers.



INTERACTION OF VORTICES WITH TRIANGULAR BLIND-HOLES

Rodolfo C. Santos¹, Elwis C. S. Duarte², Edson Sardella³ and Rafael Zadorosny¹

1 – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP, Brazil.

2 – Universidade Estadual de Maringá (UEM), Departamento de Ciências, Maringá, PR, Brazil.

3 – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Bauru, SP, Brazil.

Corresponding Author

rodolfo.carvalho@unesp.br

Area: (X) Condensed Matter Physics () Material Chemistry () Material Engineering

With only a few exceptions, the electronic properties of type II superconductors and the performance of superconducting devices are determined by the action of magnetic flux. Therefore, the systematic manipulation of vortices using defects, which includes trap and/or guided vortex motion, constitutes an important tool to improve the superconducting transport properties. In this work, we used the Time-Dependent Ginzburg-Landau Theory (TDGL) to understand how the penetrated vortices interact with triangular blind-holes (BHs). Thus, numerical simulations were performed using the TDGL formalism to study the vortex-defect interaction in two square samples with lateral sizes of $56 \xi(0)$ at $T = 0$, and under an applied magnetic field. It was considered, in the first sample, a square array with 25 triangular defects and, in the second one, a single large triangular defect with a similar area compared to that of all defects on the array. It was observed that all simulated samples trapped vortices; however, the sample with an array of defects was more effective for vortex trapping under the studied conditions. The vortices trapped into the defect follow its geometry. Also, the sample with a single defect expels vortices linearly with the decreasing applied magnetic field, which can be an experimental application for a device to count vortices.

Keywords: Vortices; Defects; TDGL.



CERAMIC SUPERCONDUTOR NANOWIRES

Rafael Zadorosny¹, Milton B. F. Junior¹, Anjela Koblichka-Veneva² and Michael R. Koblichka²

1 – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP, Brazil. 2 – Saarland University, Experimental Physics, P.O. Box 151150, 66041 Saarbrücken, Germany

Corresponding Author
 rafael.zadorosny@unesp.br

Area: (X) Condensed Matter Physics () Material Chemistry () Material Engineering

Superconductivity is characterized by two critical lengths, the London penetration depth, $\lambda_L(T)$, and the coherence length, $\xi(T)$, so nanowires may have at least one dimension below one of these characteristic lengths. Superconducting nanowires are mesoscopic 1-dimensional (1D)-objects if the diameter is smaller than ξ . Consequently, nanostructuring superconducting materials may alter the superconducting properties, quantum fluctuations may dominate and show up effects which are not known from the respective bulk materials, e.g., size-dependent breakdowns of superconductivity or enhanced transition temperatures, T_c . As λ and ξ increase towards T_c , these effects may be prominent around T_c . Besides the fundamental questions concerning the mechanisms of superconductivity, there are several possible applications of superconducting nanowires as interconnects, sensitive detectors of magnetic fields (SQUIDs), single photons (SNSPDs), microkelvin temperature variations (nanoSQUIDs), and in quantum computer processors for hosting of qubits with improved stability. Superconducting nanowires can be made from metallic low- T_c materials as well as from ceramic high- T_c superconductors, and several different approaches to fabricate them are described in the literature, including patterning techniques, templating and spinning processes. The latter techniques, solution blow-spinning and electrospinning, enabled a fully new class of superconducting materials, called fibrous non-woven fabrics with entirely new properties and possible applications.

Keywords: ceramic nanowires, superconductor, no-woven fabrics



PREPARAÇÃO DE NANOFIBRAS MAGNÉTICAS PELA TÉCNICA DE “FIAÇÃO POR SOPRO EM SOLUÇÃO”

S.A.P.V.T. de Carvalho¹, G.S. Padovani², T.C. Gimenes³ and F.R. de Paula³

1 – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Ilha Solteira, Departamento de Física e Química, Ilha Solteira, SP, 15385-000, Brasil

Corresponding Author

E-mail: samucavilela@gmail.com

Area: (x) Condensed Matter Physics () Material Chemistry () Material Engineering

O desenvolvimento em nanomateriais tem atraído grande importância por suas propriedades físicas em escalas nanométricas serem completamente distintas das moléculas e sólidos cristalinos. Por meio de uma técnica desenvolvida denominada de Solution Blow Spinning ou fiação por sopro em solução (FSS), é possível produzir micro e nanofibras com diâmetros semelhantes às fibras produzidas por processos como, eletrofiação, no entanto sem uso de altas tensões. Neste trabalho foram produzidas nanofibras magnéticas de PVDF/Ni pelo método Solution Blow Spinning e posteriormente foram feitas medidas de raios-X e MEV para analisar a estrutura das nanofibras e caracterizações magnéticas de MxH para se observar o comportamento magnéticos das amostras. Foi possível observar a incorporação de Ni nas nanofibras de PVDF por meio da técnica de raios-X e com auxílio do programa ImageJ foi possível calcular o tamanho médio das nanofibras junto com o tamanho médio das nanopartículas podendo assim confirmar a incorporação de Ni nas amostras. A nova técnica de FSS possibilitou a preparação de nanofibras magnéticas PVDF/Ni, com morfologias homogêneas, lisas, aleatoriamente dispersas e sem uma orientação preferencial. Devido a essas características as possíveis aplicações dessas nanofibras magnéticas são sensores magnéticos, ímãs flexíveis e filtragem de águas poluídas com metais.

Keywords: Nanofibras; Níquel; Solution Blow Spinning.



INVESTIGAÇÃO DAS PROPRIEDADES ÓPTICAS DE ÍONS DE Nd^{3+} COM NANOCRISTAIS DE CsPbI_3

Davi Ladislau Ferreira¹, Ricardo Souza da Silva²

- 1 – Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Materiais (PPGCTM), Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Avenida Doutor Randolpho Borges Júnior, Univerdecidade, 38064200 - Uberaba, Minas Gerais, Brasil.
- 2 – Instituto de Ciências Exatas, Naturais e Educação (ICENE), Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Avenida Doutor Randolpho Borges Júnior, Univerdecidade, 38064200 - Uberaba, Minas Gerais, Brasil.

Autor correspondente
davi_ladis@hotmail.com

Área: (X) Física da Matéria Condensada () Química dos Materiais () Engenharia de Materiais

A Perovskita é um material amplamente estudado dentro da ciência dos materiais devido as suas excelentes propriedades optoeletrônicas, visando obter aplicações principalmente em células solares, fibras ópticas, fotodetectores e LED. A utilização da matriz vítrea tem o intuito de estabilizar o sistema, visto que esse mineral é metaestável. O objetivo do presente trabalho é sintetizar e caracterizar as propriedades ópticas, estruturais e eletrônicas de íons Nd^{3+} e nanocristais de Perovskita - CsPbI_3 em matriz vítrea; além de avaliar a transferência de energia radiativa e não radiativa entre os nanocristais de Perovskitas e os níveis dos íons Nd^{3+} . A síntese das matrizes deu pelo método de fusão, seguida de um resfriamento brusco. As amostras foram submetidas a tratamento térmico em temperatura de 500 °C em diferentes tempos de exposição, com o objetivo de avaliar o confinamento quântico e as variações das transições energéticas. A análise das propriedades ópticas dos nanocristais foi realizada por Espectroscopia de Absorção Óptica UV-Vis-NIR, Espectroscopia de Fotoluminescência e Espectroscopia de tempo de vida de Fluorescência. Já as caracterizações estruturais foram realizadas por Difração de raios X, Microscopia Eletrônica de Transmissão e Difração de elétrons de área selecionada. Os resultados de análise óptica demonstraram transições energéticas expressivas entre os nanocristais e os íons de Neodímio, obtendo uma absorção da luz na região do espectro ultravioleta e emitindo luz na região do espectro visível, sendo essa emissão em vários comprimentos de ondas diferentes. Ao comparar as amostras tratadas com as não tratadas foi possível perceber um deslocamento das bandas de emissão a medida que aumentou o tempo de tratamento, possivelmente influência do menor confinamento quântico dos elétrons. Além disso, foi possível comprovar a incorporação dos íons de Neodímio à matriz e a transição eletrônica entre os nanocristais e os íons, sendo isso influenciado pelo confinamento quântico.

Palavras-chave: Perovskita – Confinamento Quântico – Materiais Optoeletrônicos.



NEW KINEMATIC VORTEX DYNAMICS FOR NON-COLLINEAR CONSTRICTIONS

Vinícius S. Souto¹, Rafael Zadorosny¹, Elwis C. S. Duarte¹, Guilherme M. Bombardi¹ and Edson Sardella²

1 – Departamento de Física e Química, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Caixa Postal 31, 15385-000 Ilha Solteira - SP, Brazil.

2 – Departamento de Física, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Caixa Postal 473, 17033-360, Bauru - SP, Brazil.

Vinícius S. Souto
suzukivini@gmail.com

Area: (X) Condensed Matter Physics () Material Chemistry () Material Engineering

Superconductivity is associated with a zero electric resistivity state. However, on the one hand, vortices are allowed in the superconducting sea to minimize the system's energy. On the other hand, at mesoscopic superconductors, phase-slips (PSs) and/or Kinematic Vortices (KVs) appear as a way to make the superconducting state survives under electrical fields. In the 90s, Andronov demonstrated that pairs of KVs and kinematic antivortices (KAJs) move against each other at high speeds ($\sim 105\text{m/s}$). At this annihilation motion, PSs originated. Theoretical studies of PSs usually apply the generalized time-dependent Ginzburg-Landau (GTDGL) equation. In such theory, a parameter is due to the inelastic electron-phonon collision and is associated with the condensation relaxation time and viscosity. We studied the KV dynamics in mesoscopic strip superconductors in this work and solved the GTDGL equation. The simulated system consisted of a superconducting strip with dimensions connected with metallic contacts through which the current is applied. The electrical pads took all samples lateral sides. Also, two rectangular blind slits of a degraded superconductor were considered. It was noted that by varying the distance between the slits, the KV pair presented two different dynamics. A vortex "cannon" and an annihilation process.

We acknowledge the Brazilian agencies São Paulo Research Foundation (FAPESP, grant 2016/12390- 6), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001, National Council of Scientific and Technological Development (CNPq, grant 310428/2021-1).

Keywords: GTDGL, kinematic vortex and vortex dynamics.



ENGENHARIA DE MATERIAS



INVESTIGAÇÃO DAS PROPRIEDADES ESPECTROSCÓPICAS E MORFOLÓGICAS DE HIDROGÉIS BIOCOMPATÍVEIS OBTIDOS POR BIOIMPRESSÃO 3D

Bruno Crepaldi Alves¹, Renato de Souza Miranda², Marcia Regina de Moura², Fauze Ahmad Aouada², Ruís Camargo Tokimatsu¹

1 – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS), Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, SP, Brasil

2 – Grupo de Compósitos e Nanocompósitos Híbridos (GCNH), Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Materiais, FEIS, UNESP, Ilha Solteira, SP, Brasil

Corresponding Author
bcrepaldialves@gmail.com

Área: () Física da Matéria Condensada () Química dos Materiais (X) Engenharia de Materiais

Biomateriais formados por cerâmicas e polímeros aparecem como destaque para aplicações em regeneração de tecido ósseo devido à alta demanda. Os hidrogéis apresentam propriedades necessárias para essa área, como alta hidrofilicidade e possibilidade de combinações com reforços de outras classes de materiais. Este trabalho buscou a fabricação de *scaffolds* de um hidrogel composto por uma matriz de alginato de cálcio com reforços de hidroxiapatita. Para a obtenção dos *scaffolds* utilizou-se bioimpressão 3D. Método promissor que fornece alto controle nos parâmetros de projeto, como tamanho de poros, interconectividade, diâmetro de filamentos, taxa de degradação e, consequentemente, propriedades mecânicas. A solução de alginato de sódio foi preparada dissolvendo o mesmo a uma concentração de 10% (m/v) em água destilada a temperatura de 25°C. Em seguida foram adicionadas proporções de hidroxiapatita (tamanho médio de partícula de 5 µm) de 2,5% (m/v) e 5,0% (m/v). Após a homogeneização, os *scaffolds* foram fabricados utilizando uma bioimpressora 3D e os modelos foram elaborados utilizando o software PrusaSlicer. Após otimização, os modelos foram impressos em formato cilíndrico, com diâmetro de 25mm e espessura de 1,5mm, preenchimento interno de 20% e com padrão de preenchimento “hexagonal”. Após as impressões, as amostras foram inseridas, por 24 horas a temperatura de 25°C, em um recipiente contendo solução de 1,0% (m/v) de cloreto de cálcio. Em relação as caracterizações dos *scaffolds*, estão sendo estudadas as propriedades espectroscópicas pela técnica de Espectroscopia de absorção no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR). A partir desta técnica, pretende-se investigar os grupos funcionais dos materiais formadores das matrizes e possíveis interações entre eles. A partir da técnica de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), busca-se caracterizar morfológicamente, como tamanho, homogeneidade e interconectividade dos poros. A compreensão dessas propriedades, aliada as propriedades hidrofílicas e mecânicas (em análise), pode nos ajudar em relação a sua aplicação tecnológica.

Keywords: Alginato, hidroxiapatita, biopressão 3D.



ESTUDO DE PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DE PAPEL E CELULOSE.

CESAR, L. F. M.¹, Moraes, J.C.S.¹

1 – Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Câmpus de Ilha Solteira

Corresponding Author

moreira.cesar@unesp.br

Area: () Condensed Matter Physics () Material Chemistry (X) Material Engineering

O principal objetivo da pesquisa é estudar a viabilidade de uso do material Dregs, resíduo da indústria de celulose, na composição de argamassa utilizada na construção civil. O material recebido passou por um processo de secagem e controle de granulometria. As propriedades de interesse são: estrutural, térmica e mecânica. Pós de Dregs processados foram utilizados para o estudo das propriedades estruturais e térmicas. Por outro lado, no estudo de propriedades mecânicas, corpos de prova de argamassa foram preparados adicionando ou substituindo pó de Dregs à composição da argamassa. As propriedades estruturais foram investigadas por meio de difração de raios-x (DRX), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e microscopia por energia dispersiva (EDS). Por outro lado, as propriedades térmicas e mecânicas foram avaliadas por meio das técnicas de análise térmica diferencial (DTA) e teste mecânico, respectivamente. Neste trabalho, são apresentados os primeiros resultados obtidos no estudo das propriedades estruturais e térmicas. Dos dados DTA, foi observado uma perda de massa de 39,5% entre 50 e 1.000 °C e dois picos endotérmicos com máximos em 365 e 720 °C. A partir destas informações, pós de Dregs foram submetidos a tratamento térmico a diferentes temperaturas (300, 500 e 800 °C), por um período de 1h. Os difratogramas obtidos dos pós tratados foi possível identificar duas fases distintas do Dregs. A fase carbonato de cálcio (CaCO_3) foi observada nos pós tratados a 100 °C, por 24 h, 300 e 500 °C. Por outro lado, no pó tratado a 800 °C foi observada a fase óxido de cálcio (CaO). Parâmetros de rede destas fases cristalográficas foram determinadas por meio do método de análise de Rietveld. As medidas de EDS reforçam esta mudança de fase.

Keywords: DREGS, Refinamento de Rietveld, Material Cimentício Suplementar.



CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES ELÉTRICAS E DIELÉTRICAS DE NANOCOMPÓSITOS DE BORRACHA NATURAL VULCANIZADA COM NANOTUBO DE CARBONO DE PAREDES MÚLTIPLAS (MWCNT)

Diego Silva de Melo¹, Carlos Toshiyuki Hiranobe¹, Renivaldo Jose dos Santos¹, Michael Jonesda Silva¹

¹ – Universidade Estadual Paulista (UNESP)

Autor correspondente
diego.melo@unesp.br

Área: () Física da Matéria Condensada () Química dos Materiais (x) Engenharia de Materiais

Neste presente trabalho foi realizado o preparo e estudo do nanocompósito polimérico condutor, utilizando como matriz a borracha natural vulcanizada (BNV) e como segunda fase nanotubos de carbono de paredes múltiplas (MWCNT). As amostras foram preparadas em um misturador aberto de rolos cilíndricos, onde 100 Phr de borracha natural (BN) (referência/matriz), foi homogeneizado com óxido de zinco e ácido esteárico, após um breve descanso da matriz, foi adicionado enxofre e aceleradores de vulcanização. Para os nanocompósitos seguiu-se a mesma composição da BNV, porém foram adicionadas as quantidades de MWCNT variando de 1 a 5 Phr. Para avaliar a dispersão e a morfologia das amostras do nanocompósito BNV/MWCNT, foi utilizada a análise de MEV, para avaliar a microestrutura da superfície criofraturada. Pelas imagens de MEV, observou-se que as nanopartículas demonstraram um padrão homogêneo e boa dispersão na matriz. As análises de condutividade elétrica *direct current* - dc (σ_{dc}), demonstraram que ocorreu uma transição isolante-condutor entre as concentrações de 2 e 3 Phr de MWCNT, cujo valor da concentração crítica (limiar de percolação) foi de 2,7 Phr. A amostra com 5 Phr apresentou um valor da σ_{dc} com dez ordens de grandeza superior a BNV pura. A análise de espectroscopia de impedância, realizada na faixa de frequência de 0,01 Hz até 1 MHz, demonstrou que as amostras apresentam comportamento da condutividade elétrica complexa *alternating current* - ac ($\sigma^*(f)$), característico de sólidos desordenados, ou seja, são influenciadas pela frequência do campo elétrico ac. Para as amostras com concentrações de MWCNT superiores ao limiar de percolação, a parte real da $\sigma^*(f)$ apresentou duas regiões bem definidas, sendo uma independente e outra dependente da frequência, por outro lado, para as amostras com concentrações inferiores ao limiar de percolação a $\sigma'(f)$, apresentou comportamento dependente da frequência para toda faixa estudada. Desse modo, para amostras com concentrações de MWCNT superiores ao limiar de percolação, o processo de condução ocorre preferencialmente por saltos de portadores de cargas nas regiões condutoras, enquanto, para as amostras com concentrações de MWCNT inferiores ao limiar de percolação, o processo de condução ocorre devido a cargas espaciais presos nas interfaces entre BNV e MWCNT. Por fim, devido as excelentes propriedades elétricas apresentadas pelo nanocompósito, mesmo para baixas concentrações de MWCNT, as amostras demonstram potencial de aplicação como manta antiestática e sensores piezoresistivos.

Palavras-chave: Borracha natural, MWCNT, Nanocompósito condutor.

45





PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DE PAINÉIS DE PARTÍCULAS LIGNOCELULÓSICAS AGLUTINADAS COM ADESIVO POLIURETANO DERIVADO DE ÓLEO DE MAMONA (PUR)

Rodrigo Andraus Bispo¹, Sergio Augusto Mello da Silva¹ Jorge Luís Akasaki¹ e Mauro Mitsuuchi Tashima¹

1 – Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira FEIS/UNESP.

Autor Correspondente

rodrigo-andraus.bispo@unesp.br

Área: () Física de material condensada () Química de materiais (X) Engenharia de materiais

A alta demanda da construção civil e indústria moveleira por painéis de madeira reconstituída aponta para um vasto campo a ser explorado. O emprego de materiais lignocelulósicos de diferentes origens em painéis de partículas, depende de estudos para viabilizar a produção e, conseqüentemente, melhorar a qualidade e propriedades do produto. O objetivo deste trabalho foi produzir painéis de partículas de origem lignocelulósica aglutinadas com resina poliuretano derivada de óleo de mamona (PUR) a um teor de 10% em massa de partículas secas. A produção dos painéis se deu a partir da homogeneização das partículas com a resina bi componente e posterior prensagem em prensa hidráulica com controle de temperatura e pressão ($T=100^{\circ}\text{C}$ e $P=570\text{ N/cm}^2$). As propriedades físicas e mecânicas de densidade (D), teor de umidade (U), inchamento em espessura após 24 horas (I), absorção de água (A), módulo de resistência à flexão estática (MOR), módulo de elasticidade (MOE) e resistência à tração perpendicular (TP) foram avaliadas de acordo com os documentos normativos brasileiro ABNT NBR 14810-2 (2018) e americano ANSI A208.1 (2022). A microestrutura dos painéis foi avaliada por meio de microscopia eletrônica de varredura - MEV. Os resultados parciais permitem indicar a potencialidade de utilização das partículas lignocelulósicas de diferentes origens na produção comercial de painéis.

Palavras-chave: Pannel de partículas; Resina poliuretano à base de óleo de mamona; Propriedades físicas mecânicas e microestruturais.



EFEITOS DE AGROTÓXICOS UTILIZADOS EM LAVOURAS DE CANA-DE-AÇÚCAR SOBRE SISTEMAS BIOLÓGICOS

Rafael Jesus Gonçalves Rubira¹; Rafael Ribeiro Correia¹; Victor Rogério Garcia Batista¹ Giovana Rampazzo Teixeira¹; Aldo Eloizo Job¹

1 – FCT, UNESP Univ Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP, Brasil

Autor correspondente

E-mail:rafael.gon.fis@gmail.com

Área: () Física da Matéria Condensada () Química dos Materiais (X) Engenharia de Materiais

A demanda por alimento em nível mundial requer sua produção em larga escala. Neste contexto, a aplicação de agrotóxicos, entre outras estratégias para o aumento de produtividade por área plantada, é uma realidade. Porém, a aplicação intensiva de agrotóxicos pode induzir sua retenção nas culturas e no solo e, principalmente por escoamento ou lixiviação, esses podem atingir desde águas superficiais até subterrâneas. Neste trabalho, estudou o efeito dos agrotóxicos Clorantianiliprole (CRTP), Isoxaflutol (ISF), Imazapique (IMZ), Parationa Metílica (PM) e Simazina (SMZ) aplicados em lavouras de cana-de-açúcar. O trabalho buscou contribuir no entendimento dos possíveis efeitos destes agrotóxicos sobre sistemas biológicos: i) modelos da estrutura lipídica da membrana celular através de filmes de Langmuir, além de vesículas unilamelares grandes (LUVs - bicamadas) do fosfolípido dioleoil-sn-glicero-3-fosfocolin (DOPC), e ii) sistemas in vivo (peixes). Em relação as monocamadas de Langmuir, de modo geral, os pesticidas na subfase aquosa mostraram deslocamento das isotermas π -A de DOPC para maiores valores de áreas. Além disso, foi utilizado a projeção multidimensional que auxiliou a diferenciar os clusters do DOPC na presença dos pesticidas. Isto mostra que os pesticidas na subfase interferem na monocamada do DOPC. Os pesticidas, mesmo em elevadas pressões de superfície, permanecem embudados entre as moléculas de DOPC. As LUVs mostraram que os pesticidas interagem com a carga superficial das vesículas de DOPC. À medida que a razão molar pesticida/DOPC aumenta o potencial zeta é reduzido significadamente. Esses resultados mostraram que os pesticidas causam uma mudança de carga na superfície das vesículas de DOPC em virtude de uma possível interação DOPC-pesticida. Em relação aos estudos in vivo, os peixes expostos aos pesticidas, por exemplo, no caso do CRTP apresentaram numerosas quantidade de hepatócitos com vacúolos citoplasmáticos (grupo exposto por 96h). Logo, essas alterações citológicas caracterizam alterações teciduais em decorrência da exposição aos pesticidas.

Palavras-chave: agrotóxico, sistemas biológicos, interação DOPC/agrotóxico.



ESTUDO DE ARGAMASSAS COM AGLOMERANTE À BASE DE ÓXIDO DE MAGNÉSIO E SÍLICA ATIVA

Gabriel Hideki Honda Maeda¹, Leticia Martelo Pagoto¹ e Jorge Luís Akasaki¹

¹ – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FEIS/ UNESP

Leticia Martelo Pagoto

E-mail: leticia.pagoto@unesp.br

Área: () Física da Matéria Condensada () Química dos Materiais (x) Engenharia de Materiais

Atualmente, a indústria da construção civil é responsável por expressivos impactos ambientais. A crescente demanda por matérias-primas nessa área e a emissão considerável de poluentes, dentre eles o dióxido de carbono (CO_2), tornam relevante o estudo e a utilização de materiais alternativos ao cimento Portland (CP), tais como o Óxido de Magnésio (MgO) e a Sílica Ativa (SA). Nas pesquisas realizadas a respeito de tais materiais, as argamassas foram feitas misturando a água e o aditivo (caso necessário), com posterior adição do óxido de magnésio e da sílica ativa e, por fim, acrescentando areia à mistura. As principais proporções utilizadas em literaturas anteriores foram: 40% MgO e 60% SA; 50% MgO e 50% SA; e 60% MgO e 40% SA, sendo que para tais proporções obteve-se resultados satisfatórios, principalmente nos casos em que a relação água/aglomerante não foi superior a 0,5 e com a presença de aditivo, que proporciona uma melhor trabalhabilidade da mistura. Com isso, observou-se que a reação do MgO e da SA, na presença de água, leva à formação de um gel conhecido como *Magnesium-Silicate-hydrate* (MSH), sendo o principal responsável por fornecer resistência adequada à mistura. Além disso, para o procedimento de cura das argamassas, notou-se que é importante manter os corpos de prova em ambientes com temperatura entre 20 a 28° C e com umidade relativa alta (de 60 a 95%) para evitar a secagem da amostra. Entretanto, não existem muitos estudos sobre argamassas com aglomerante à base de MgO e SA e, portanto, tal estudo se mostra relevante para o meio científico, proporcionando o reaproveitamento de resíduos industriais e, consequentemente, reduzindo os efeitos relacionados ao esgotamento dos recursos naturais; e também com relação à melhoria das propriedades mecânicas.

Palavras-chave: Óxido de magnésio; Sílica ativa; Materiais alternativos.



OTIMIZAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E MODELAGEM MOLECULAR DE MEMBRANAS ELETROFIADAS DE POLI(ÁLCOOL VINÍLICO) COM DIFERENTES GRAUS DE HIDRÓLISE

Ariane Regina Souza Rossin^{1,2}, Évelin Lemos de Oliveira^{1,3}, Wilker Caetano³, Eduardo Radovanovic⁴
Josiane Caetano² e Douglas Cardoso Dragunski^{1,2}

1 – Departamento de Química, Universidade Estadual de Maringá, 87020-900 – Maringá, Paraná, Brasil 2 – Centro de Engenharias e Ciências Exatas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 85903-000 -Toledo, Paraná, Brasil

3 – Universidade Federal do Paraná, 86900-000 – Jandaia do Sul, Paraná, Brasil

Autor correspondente
ariane.rossin@hotmail.com

Área: () Física da Matéria Condensada () Química dos Materiais (x) Engenharia de Materiais

O poli (álcool vinílico) (PVA) é um polímero amplamente estudado por sua vasta aplicabilidade, podendo ser obtido em diferentes graus de hidrólise e peso molecular. Para eletrofiação, o uso do PVA é amplamente explorado em vários segmentos, dentre eles, médico e filtrante. Em muitos casos, as fibras de PVA devem passar por processo de reticulação química ou física para a estabilidade em meio aquoso. Portanto, o estudo busca obter e caracterizar fibras de PVA com grau de hidrólise de 87 e 99% (PVA87 e PVA99) utilizando ácido cítrico (AC) como reticulante e Pluronic® - F127 como carregador de fármaco para possíveis aplicações médicas. Ainda, obter a simulação computacional da mistura PVA/AC/F127 para ambos os graus de hidrólise. Inicialmente, a reologia e a microscopia eletrônica de varredura (MEV) foram utilizadas como método de caracterização. Para a modelagem computacional foi utilizado o método Hartree-Fock (HF) com interpretações de longo alcance (HF-3c). A reologia mostrou que o grau de hidrólise é um fator importante para a solução a ser eletrofiada, uma vez que características como viscosidade e cisalhamento são diferentes. PVA87 ocorre a formação de fibras em nanoescala e uma redução do diâmetro com a inserção do agente de reticulação. Para o PVA99, novas abordagens devem ser empregadas para a formação de fibras. A geometria mais estável da estrutura molecular de PVA99 demonstra mais ligações de hidrogênio intra e inter cadeias e uma maior rigidez, quando comparadas com PVA87. Posteriormente, será inserida a solução de trabalho para aplicabilidade farmacológica.

Palavras-chave: Reologia de polímeros, desenvolvimento de materiais, método Hartree-Fock (HF)



DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE PEGA DA PASTA DE CIMENTO UTILIZANDO A ESPECTROSCOPIA DE IMPEDÂNCIA (EIS)

M. Bortoletto¹, A.O. Sanches¹, J.A. Santos¹, J.L. Akasaki¹, J.A. Malmonge¹ e M. M. Tashima¹

1 – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira, São Paulo, Brasil

Autor correspondente

E-mail: marcelo.bortoletto@unesp.br

Área: () Física da Matéria Condensada () Química dos Materiais (x) Engenharia de Materiais

O entendimento do tempo de pega do cimento Portland é fundamental para regular o tempo de mistura, transporte, moldagem e acabamento de estruturas de materiais cimentícios. Trabalhos relacionados utilizando a espectroscopia de impedância (EIS) para prever o tempo de pega e as reações do processo de hidratação do cimento foram realizados. No entanto, a previsão do tempo de pega em uma curva de condutividade elétrica obtida a partir da EIS ainda não está totalmente compreendida. Desta maneira, o presente estudo teve como objetivo determinar e compreender o início e final do tempo de pega da pasta de cimento Portland a partir de uma curva de condutividade elétrica obtida por meio da EIS. Medida de dureza Vicat e temperatura em escala temporal foram utilizadas com o intuito de validar a EIS como uma técnica alternativa ao método padrão para identificar o tempo de pega do cimento Portland. Os resultados evidenciaram a possibilidade de identificar o início e o final do tempo de pega da pasta de cimento a partir da derivada da curva de condutividade elétrica. O início do tempo de pega foi de 148 min e evidenciado quando a curva da condutividade elétrica começou a apresentar uma redução mais acentuada da condutividade e sua respectiva derivada mostrou valores mais negativos. O final do tempo de pega pode ser estabelecido como o mínimo global na curva da derivada da condutividade em 240 min, caracterizada por uma queda abrupta da condutividade elétrica, evidenciando o período de aceleração do processo de hidratação do cimento Portland. Estas observações foram corroboradas e sustentadas com medidas de dureza Vicat e medidas de temperatura em escala temporal. Por fim, a EIS mostrou ser uma técnica eficiente e de alta sensibilidade, com a capacidade de estabelecer o início e o final do tempo de pega do cimento Portland.

Palavras-chave: Cimento Portland; Condutividade elétrica; Tempo de pega.



EFFECT OF DIFFERENT MOLAR PVP WEIGHTS ON YBCO CERAMIC SUPERCONDUCTORS

André Cunha de Paula¹, Rafael Zadorosny²

1-Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Ilha Solteira, SP, Brazil

Corresponding Author

ac.paula@unesp.br

Area: () Condensed Matter Physics () Material Chemistry (x) Material Engineering

Since the discovery of the superconductivity, its properties have been raising interest and expectations regarding its applications. Despite limitations due to their low critical temperatures, they present a new technological landscape in the energy, transport, and medical sectors. Besides the many materials studied, the ceramic compound YBa₂Cu₃O₇ (Y123) stands out because it has higher critical currents than other ceramics and one can easily obtain a pure phase. Furthermore, specifically in our case, it is a relatively simple material to be brought in the form of nanofibers by the Solution Blow Spinning (SBS) method. These samples were obtained by three main steps, i.e., (i) synthesis of polymeric precursor solution, (ii) blowing by SBS, and (iii) heat treatment. However, even simple, a series of chemical reactions are involved in the process, which, without proper study and understanding, make it impossible to obtain a high purity ceramic material. Among the chemical aspects involved in the process, this work focused on the concentration of the polymer polyvinylpyrrolidone (PVP) in the solution synthesis, ranging from concentrations from 1:2 to 2:1 (PVP monomers:metallic ions from Acetates). Viscosity analysis and infrared spectrometry (FTIR) were performed on the solutions. After the heat treatment, they were analyzed using x-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), and thermogravimetry (TG), verifying the most negligible occurrence of the secondary phase: barium cuprate (BaCuO_x), yttrium oxide (Y₂O₃), and copper II oxide (CuO), with increasing polymer concentration.

Keywords: YBCO, PVP, superconductors



SÍNTESE DE FILMES DE QUITOSANA COM INCORPORAÇÃO DE SANGUE DE DRAGÃO COM POTENCIAL APLICAÇÃO COMO MÁSCARA DE TRATAMENTO DÉRMICO

Giovanna de Andrade Bonucci¹, Isabella Sgrignoli Arroyo Peres¹, Larissa Aparecida Ferreira Silva¹, Viktor Oswaldo Cárdenas Concha¹, Cristiana Maria Pedroso Yoshida¹

1– Universidade Federal de São Paulo- Campus Diadema – Instituto de Ciências Exatas, Químicas e Farmacêuticas

giovanna.bonucci@unifesp.br

Área: () Física da Matéria Condensada () Química dos Materiais (x) Engenharia de Materiais

A demanda do mercado por cosméticos sustentáveis e ativos tem aumentado significativamente nos últimos anos, principalmente no que diz respeito às máscaras faciais. Dessa maneira, pesquisas no desenvolvimento de filmes bioativos a partir de polímeros naturais vêm sendo realizadas com o intuito de utilizar produtos naturais. A quitosana é um polímero natural, de fonte renovável, biodegradável e baixa toxicidade, com aplicação em diferentes áreas industriais. O Sangue de Dragão (*Croton lechleri* Mull. Arg) é um látex muito usado na região amazônica, pela população nativa para tratamento de lesões cutâneas. Os seus principais constituintes são os taninos, alcalóide denominado taspina, a que se atribui a propriedade cicatrizante e que favorece a formação do colágeno. O objetivo desse trabalho foi a incorporação do látex de Sangue de Dragão em filmes de quitosana, sintetizado por meio da técnica de casting, visando a formação de um material sustentável e ativo, com propriedades antioxidantes e antimicrobianas, com potencial aplicação tópica na pele. Foram analisados dois tipos de filmes, um só de quitosana e outro contendo 1,5% do bioativo e foram caracterizados quanto às propriedades mecânicas e solubilidade em água. A incorporação do Sangue de Dragão reduziu as propriedades de afinidade com a água dos filmes de quitosana, visto que, no filme puro de quitosana 69,69% da matéria foi solubilizada, enquanto no filme que possui o látex sua dissolução foi de apenas 27,87%. O filme com bioativo apresentou uma redução à tração e alongação na ruptura, aumento da rigidez, características favoráveis para aplicação tópica.

Palavras-chave: Sangue de Dragão, quitosana, filme.



SYNTHESIS AND APPLICATION OF HYBRID NANOCOMPOSITES BASED ON HYDROGEL AND NANOCLAY FOR DRYING SHRINKAGE REDUCTION IN CEMENTITIOUS MORTARS

Adhemar W. Filho^{1,2}, Marcia R. de Moura² and Fauze A. Aouada²

1 – IFSP - Federal Institute of Science, Education and Technology of Sao Paulo, Construction Civil Department, Ilha Solteira, SP, Brazil.

2 – UNESP – Sao Paulo State University, Grupo de Compósitos e Nanocompósitos Híbridos (GCNH), Physics and Chemistry Department, Graduate Program in Materials Science (PPGCM), School of Engineering, Ilha Solteira, SP, Brazil.

Corresponding Author

*watanuki@ifsp.edu.br

Area: () Condensed Matter Physics () Material Chemistry (X) Material Engineering

The cement-based composites consist of a binder matrix, with or without aggregates, which, when hydrated in water, release high heat quantity due to the exothermic reactions of cement hydration, causing the appearance of cracks by drying shrinkage that can compromise the performance of the structure. This type of pathology occurs because the material suffers a decrease in internal relative humidity. Thus, the application of nanocomposite hydrogels can contribute to its mitigation since, due to their hydrophilic characteristics and three-dimensional crosslinked structure, they absorb and release water in a controlled manner over time, directly inside the cement matrix. The objective of the study was to synthesize and analyze the effect of the application of hybrid nanocomposite hydrogels with different concentrations (0, 10, and 20% wt/v) of Cloisite- Na^+ nanoclay on the reduction of drying shrinkage, in three different curing conditions (ambient, wet, and controlled ambient), and changes in the microstructure of cement mortars. The hydrogels were synthesized by free radical polymerization, and four cementitious mortars (ACTR, AHN0, ANH10 and AHN20) were prepared with a dosage of 1:2.16, 0.40 water/cement ratio, and 0.50% pre-soaked hydrogel (wt/wt cement). The results showed that for the three curing conditions evaluated, all mortars showed shrinkage over time. However, AHN20 mortars cured in the controlled conditions had shrinkage of 30.5% lower when compared to the control (ACTR). The SEM images of all mortars present hydrated products. At 28 d, the micrographs represented denser matrices with smaller ettringite formations. However, the presence of nanocomposite hydrogel establishes a densified matrix due to more efficient hydration of cement particles, especially for AHN20 mortar. Therefore, the results indicate that the hydrogels show satisfactory behavior for all curing conditions in drying shrinkage due to their release ability, showing their efficiency as a curing agent.

Keywords: Cementitious materials, civil construction, hydrogel.



ARGAMASSA AUTOLIMPANTE POR MEIO DA ASPERSÃO SUPERFICIAL DE DIÓXIDO DE TITÂNIO

P. H. Otuka¹; F. R. de Paula¹

1 – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Universidade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira, SP, 15385-000, Brasil.

Corresponding Author
pedrohenriqueotuka@gmail.com

Area: () Condensed Matter Physics () Material Chemistry (X) Material Engineering

Técnicas, mecanismos e materiais que busquem amenizar os efeitos prejudiciais à saúde do ser humano e ao meio ambiente, resultantes do processo de globalização, se tornaram assunto amplamente estudado na área de ciência de materiais. Dentre as técnicas, os Processos Oxidativos Avançados se destacam, pois possibilitam a degradação de poluentes por meio de fotocatalise ao empregar materiais semicondutores consagrados como, por exemplo, o dióxido de titânio. A aplicação desse semicondutor possui lugar de destaque devido às suas características químicas e físicas. No presente trabalho, foi utilizado o dióxido de titânio P25 como material fotocatalisador, para conferir propriedades autolimpantes à argamassa de cimento branco. Também foi avaliada a capacidade de degradação do corante Rodamina-B em solução aquosa sob radiação ultravioleta artificial e radiação solar. O ensaio de Difractometria de raios-X indicou que o TiO_2 P25 utilizado é composto de 13,77% de fase rutilo e de 86,23% de anatase. As aspersões superficiais de TiO_2 P25, na superfície da argamassa, se mostraram eficientes na degradação de Rodamina-B em solução aquosa. Sob radiação UV, a degradação da Rodamina-B para o corpo de prova sem TiO_2 e com 0,100 g de TiO_2 foi de 22,8% e 93,5%, respectivamente. A degradação da Rodamina-B sob radiação solar foi de 9,3% sem TiO_2 , e de 99,5% com 8,2 g de TiO_2 aspergidos superficialmente. O efeito autolimpante foi observado em todas as aspersões de TiO_2 propostas. Contudo, as argamassas de menor concentração de TiO_2 em sua superfície apresentaram uma capacidade de autolimpeza mais homogênea.

Keywords: Fotocatálise; Argamassa; Autolimpeza.



MODULATION OF MECHANICAL PERFORMANCE AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF ACTIVE FILMS BY CONTROLLING IONIC STRENGTH

Rafael Resende Assis Silva¹, Clara Suprani Marques², Samiris Côcco Teixeira², Tarsila Rodrigues Arruda², Ana Clarissa dos Santos Pires², Paulo Cesar Stringheta², and Nilda de Fátima Ferreira Soares²

¹ – Department of Materials Science and Engineering, Federal University of São Carlos, São Carlos 13565-905, Brazil

² – Food Technology Department, Federal University of Viçosa, Viçosa 36570-900, Brazil

Corresponding Author

E-mail: rafaelras@estudante.ufscar.br

Area: () Condensed Matter Physics () Material Chemistry (x) Material Engineering

The growing environmental concern with petroleum-based plastic waste has driven packaging development from biodegradable and renewable polymers. However, the intrinsic characteristics of some polymers of renewable origin, e.g., poor mechanical performance, limit their practical application. In order to improve this characteristic, the present work evaluated the influence of the variation of the ionic strength (IS) of methylcellulose (MC) promoted by adding LiCl or MgCl₂. MC-based films were produced by the casting method incorporating salts aiming to reach 25; 50; 250; and 500 mM of IS and Nisin-Z (10% wt. of MC) to provide antibacterial function. It was confirmed that the IS from 0 to 500 mM modulated the mechanical performance of the MC-based films in the range between 25 to 85 % for true strain, from 1090 to 1.6 mPa for Young's modulus, and 46 to 1.6mPa for tensile strength. Thus, by increasing the IS of the polymer matrix, the MC-based films become more flexible and elastic. This is justified by the hygroscopic character of the added salts, causing the plasticizing effect due to the gradual increase of molecules in the polymeric matrix. To confirm this, FTIR results showed a significant increase in the peak at 1637 cm⁻¹ referring to the angular deformation of H₂O and at 3400 cm⁻¹ referring to the stretching of the OH bonds. Furthermore, there was a significant increase in moisture content (0 to 43%) when increasing the IS from 0 to 500 mM. Finally, MC-based films with IS of 500 mM, established with LiCl, catalyzed antibacterial activity against *E. coli*, conferring synergism and extending protection against biological hazards. Therefore, we demonstrate that the IS of the polymer matrix can be used as a new mechanism to obtain flexible, elastic films with synergistic antibacterial activity for applications in food packaging.

Keywords: Plasticizing effect; Methylcellulose; Active packaging.



PRODUÇÃO E INVESTIGAÇÃO DO GRAU DE INTUMESCIMENTO DE BLENDA MICROFIBROSAS DE BORRACHA NATURAL DA MANGABEIRA E ÁLCOOL POLIVINÍLICO

José Luiz Vilches¹, Alex Otávio Sanches¹ Michael Jones da Silva² e José Antonio Malmonge¹

¹ Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira, SP, Brasil.

² Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Campus de Rosana, Rosana, SP, Brasil.

Autor correspondente

j.vilches@unesp.br

Área: () Física da Matéria Condensada () Química dos Materiais (X) Engenharia de Materiais

A borracha natural é um elastômero que pode ser obtido a partir de diferentes espécies de plantas, sendo o oriundo da seringueira (*Hevea brasiliensis*) largamente utilizado para confecções de produtos comercializados. A mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes), planta encontrada no serrado brasileiro, produz borracha natural com características mecânicas muito parecidas com aquela proveniente da seringueira. Em ambas as borrachas, recentemente descobriu-se a propriedade de estimular a angiogênese, característica que abriu espaço para a investigação desses materiais em áreas biomédicas. A borracha oriunda da seringueira, apresenta uma proteína que causa alergia em algumas pessoas. Acredita-se que esse efeito é bastante reduzido para a borracha oriunda da mangabeira, tendo em vista a sua menor quantidade de proteínas. O álcool polivinílico (PVA) é um polímero biocompatível, não tóxico e hidrofílico, que também tem sido utilizado em aplicações biomédicas. A Fiação por Sopros em Solução (FSS) é uma técnica que possibilita a produção de fibras poliméricas, as quais possuem grande potencialidade de aplicação na área biomédica. Esse trabalho tem como objetivo a obtenção e caracterização de blendas microfibrosas de borracha natural da mangabeira (BNM) e PVA, a partir da técnica de FSS. Blendas de BNM/PVA foram produzidas com concentrações de 5, 10 e 20 e 30% (m/m) de PVA com relação a massa da BNM. Verificou-se que o Grau de Intumescimento da membrana de BNM após 36 h submersa em água deionizada foi de 165 %, em contraste com 236 % apresentado pela blenda com 20 % (m/m) de PVA. A maior capacidade de absorção de água se relaciona com a adição de PVA, que é altamente hidrofílico. Portanto, os resultados apresentados mostram que é possível a produção de blendas microfibrosas de BN/PVA e estas possuempotencial para serem aplicadas em áreas biomédicas.

Palavras-chave: borracha natural da mangabeira, álcool polivinílico, microfibras.



AVALIAÇÃO DE ARGAMASSAS DE REVESTIMENTO COM INCORPORAÇÃO DE RESÍDUO DE BORRACHA DE RECAUCHUTAGEM DE PNEUS

Leticia Martelo Pagoto¹ e Cesar Fabiano Fioriti²

1 – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS/UNESP)

2 – Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente (FCT/UNESP)

Leticia Martelo Pagoto

leticia.pagoto@unesp.br

Área: () Física da Matéria Condensada () Química dos Materiais (x) Engenharia de Materiais

A evolução da industrialização vem desencadeando um consumo desenfreado dos recursos naturais não renováveis, e no âmbito da indústria automobilística, contribui em grande escala para a geração de resíduos de pneus durante o processo de recauchutagem, os quais podem gerar inconvenientes ambientais e de saúde pública quando destinados de maneira inadequada. Logo, visando aliar as duas questões, surge a ideia de um material alternativo de construção civil. O objetivo do estudo é avaliar o comportamento de argamassas de revestimento mediante a incorporação do resíduo de borracha de recauchutagem de pneus em sua totalidade, com substituições de 5% e 10%, em volume, de areia por borracha. Para tanto, foram confeccionadas argamassas com traço em volume de materiais secos (cimento, cal e areia) de 1: 1: 5 e relação água/aglomerante (cimento e cal) de 1,05. Foram realizados ensaios de retenção de água e índice de consistência no estado fresco e absorção de água por imersão no estado endurecido. Os resultados de retenção de água apontaram queda nas taxas para as argamassas com borracha, no qual a maior redução foi de 2,50% para 5% de borracha. O índice de consistência reduziu com o aumento do teor de borracha, mais significativamente para 10% de borracha. A absorção de água por imersão praticamente não se alterou com a incorporação de borracha. Portanto, conclui-se que mesmo com as alterações nas propriedades causadas pela substituição de areia por borracha de pneus, essas argamassas se mostraram como uma alternativa sustentável quanto às propriedades avaliadas.

Palavras-chave: Material alternativo de construção. Borracha de recauchutagem de pneus. Argamassa.



PREPARAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES FINOS DE TeO_2

Murilo Dobri Bataliotti¹, Francine Bettio Costa¹ e João Carlos Silos Moraes¹

¹ – Departamento de Física e Química, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, SP, Brasil

Autor correspondente

mbataliotti@gmail.com

Área: () Física da Matéria Condensada () Química dos Materiais (X) Engenharia de Materiais

O dióxido de telúrio (TeO_2) é um material amplamente estudado em sua fase amorfa devido a suas propriedades intrínsecas tais como ampla região espectral de transparência, baixo ponto de fusão, e alta solubilidade para íons Terras Raras. Entretanto seu método convencional de fabricação (fusão-resfriamento) não permite a confecção de filmes finos, tecnologia atualmente utilizada na confecção de dispositivos ópticos-eletrônicos. Portanto, este trabalho tem como intuito a utilização de uma rota atrativa de baixo custo para a obtenção de filmes finos. Foi utilizado o Método Pechini para a obtenção de uma solução precursora e a deposição foi realizada através da técnica de spin-coating. Os filmes até o momento obtidos e estudados foram depositados em substratos de silício cristalino e tratados termicamente em diferentes temperaturas. As caracterizações dos filmes foram realizadas através das técnicas de: análise termogravimétrica (TG/DSC) para a determinação das temperaturas de tratamento térmico, difração de raios-X (DRX) e de espectroscopia Raman para identificação das fases cristalinas observadas nos filmes e a microscopia de força atômica (AFM) na avaliação morfológica superficial dos filmes. Da análise de TG/DSC foi possível observar um pico exotérmico a 400°C associada a cristalização dos filmes. Dos dados obtidos de DRX e Raman observou-se as transições de fase em detrimento do aumento de temperatura, iniciando da fase metálica do telúrio, passando pela fase metaestável ($\gamma\text{-TeO}_2$), até atingir sua fase estável ($\alpha\text{-TeO}_2$). As imagens obtidas pelo AFM demonstraram o aumento da rugosidade superficial em função do aumento da temperatura. Esses resultados nos apresentaram as características estruturais e morfológicas dos filmes, e para continuação do projeto de pesquisa, os mesmos procedimentos estão sendo adotados para a deposição em substrato de vidro, além da etapa de dopagem desses filmes com íons Terras Raras, para o estudo de suas propriedades ópticas e consequentemente de suas futuras aplicações.

Palavras-chave: TeO_2 , filmes finos, método Pechini



DETERMINAÇÃO DO TEMPO DE PEGA DA PASTA DE CIMENTO UTILIZANDO A ESPECTROSCOPIA DE IMPEDÂNCIA (EIS)

M. Bortoletto¹, A.O. Sanches¹, J.A. Santos¹, J.L. Akasaki¹, J.A. Malmonge¹ e M. M. Tashima¹

¹ – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira, São Paulo, Brasil

Autor correspondente

E-mail: marcelo.bortoletto@unesp.br

Área: () Física da Matéria Condensada () Química dos Materiais (x) Engenharia de Materiais

O entendimento do tempo de pega do cimento Portland é fundamental para regular o tempo de mistura, transporte, moldagem e acabamento de estruturas de materiais cimentícios. Trabalhos relacionados utilizando a espectroscopia de impedância (EIS) para prever o tempo de pega e as reações do processo de hidratação do cimento foram realizados. No entanto, a previsão do tempo de pega em uma curva de condutividade elétrica obtida a partir da EIS ainda não está totalmente compreendida. Desta maneira, o presente estudo teve como objetivo determinar e compreender o início e final do tempo de pega da pasta de cimento Portland (CPV-ARI) a partir de uma curva de condutividade elétrica obtida por meio da EIS. Medida de dureza Vicat e temperatura em escala temporal foram utilizadas com o intuito de validar a EIS como uma técnica alternativa ao método padrão para identificar o tempo de pega do cimento Portland. Os resultados evidenciaram a possibilidade de identificar o início e o final do tempo de pega da pasta de cimento a partir da derivada da curva de condutividade elétrica. O início do tempo de pega foi de 148 min e evidenciado quando a curva da condutividade elétrica começou a apresentar uma redução mais acentuada da condutividade e sua respectiva derivada mostrou valores mais negativos. O final do tempo de pega pode ser estabelecido como o mínimo global na curva da derivada da condutividade em 240 min, caracterizada por uma queda abrupta da condutividade elétrica, evidenciando o período de aceleração do processo de hidratação do cimento Portland. Estas observações foram corroboradas e sustentadas com medidas de dureza Vicat e medidas de temperatura em escala temporal. Por fim, a EIS mostrou ser uma técnica eficiente e de alta sensibilidade, com a capacidade de estabelecer o início e o final do tempo de pega do cimento Portland.

Palavras-chave: Cimento Portland; Condutividade elétrica; Tempo de pega.



ESTUDO DA DETERMINAÇÃO DA POROSIDADE ATRAVÉS DE ANÁLISE DE IMAGEM EM CONCRETOS PERMEÁVEIS

Rodrigo Garozi da Silva¹, Jorge Luis Akasaki¹ e Mauro Mitsuuchi Tashima¹

1 – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Departamento de Física e Química, Brasil

Rodrigo Garozi da Silva
garozirodrigo@gmail.com

Área: () Física da Matéria Condensada () Química dos Materiais (X) Engenharia de Materiais

O concreto permeável é um material cerâmico de grande relevância ambiental que usualmente é empregado em diversos setores da construção civil sendo principalmente utilizado como ferramenta para o gerenciamento de águas pluviais em construções de drenagem urbana. É composto basicamente de agregados graúdos ligados por cimento Portland. Essa combinação gera um material que deve ter eficiência mecânica ao mesmo tempo que permite o escoamento de água por sua estrutura interna. Para isso, uma porosidade mínima associada ao material deve ser garantida e devidamente controlada. A técnica mais comum para aferição da porosidade em concretos permeáveis é através do deslocamento de água com auxílio de balança hidrostática (PM1), de acordo com a ISO 17785-2. Este trabalho buscou avaliar o uso de uma técnica alternativa para a determinação da porosidade através de análise de imagem (PM2). Para isso foram feitas amostras de concretos permeáveis dosadas previamente para conterem porosidades fixadas em 25%, 30% e 35% de acordo com os testes “PM1”. As amostras foram então cortadas ao meio com uma serra diamantada e foram tiradas fotografias em alta definição das superfícies cortadas. Através de um software de análise de imagens foi realizado um mapeamento dos poros para obtenção da “PM2” na área analisada. As “PM2” aferidas foram muito próximas às “PM1” projetadas. Para os concretos com 25%, 30% e 35% foram obtidas “PM2” de 24,86%, 30,05% e 34,73% respectivamente. Os resultados indicaram que as amostras apresentaram boa homogeneidade e distribuição de poros, uma vez que uma área de corte foi capaz de representar em porcentagem a porosidade total. Pode-se concluir, portanto, que a “PM2” tem potencial de utilização para determinação da porosidade de amostras de concretos permeáveis.

Palavras-chave: concreto permeável; porosidade; análise de imagem.



SYNTHESIS OF MAGNETIC POLYMERIC SPHERES FOR ADSORPTION OF ORGANIC CONTAMINANTS

Érica Rennó Biscalchim¹, Luiz Aparecido Ferreira Cavalcante¹, Débora Ribeiro Antunes¹, Mariana Monteiro de Lima Forini¹, and Renato Grillo^{1*}

¹ – Department of Physics and Chemistry, São Paulo State University, Ilha Solteira, SP, Brazil

Corresponding Author
renato.grillo@unesp.br

Area: () Condensed Matter Physics () Material Chemistry (X) Material Engineering

Emerging contaminants (EC's) of organic origin (e.g., pesticides, pharmaceuticals, hormones, plasticizers, dyes) and inorganic (e.g., heavy metals) have long been a concern on the planet. The application and development of new materials capable of adsorbing EC's and removing such compounds from wastewater and effluents have been a challenge for science. Thus, materials consisting mainly of polymers and magnetic compounds that can be easily removed from the environment have been extensively studied. Among the polymers used, chitosan and alginate have been shown to be a potent sorbents of EC's. In this sense, the present project prepared chitosan/alginate polymeric spheres associated with magnetic nanoparticles to be used as potential adsorption of contaminants. In addition, sorption kinetics studies were performed in a solution containing Methylene Blue (MB) in order to understand the adsorption capacity of the spheres with the contaminant in question. Moreover, samples were removed at predetermined times for two days and analyzed by UV-visible spectroscopy. The results demonstrate that the system has great potential for environmental remediation since, in less than 5 hours, it obtained 55% of MB adsorption. In this way, this study contributes to the technological advances in the area of materials and environmental science.

Keywords: remediation of pollutants, polymers, methylene blue, adsorption.

Acknowledgments: National Council for Scientific and Technological Development, CNPq, Brazil (Grant no. #427498/2018-0), and Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brazil—Finance Code 001.