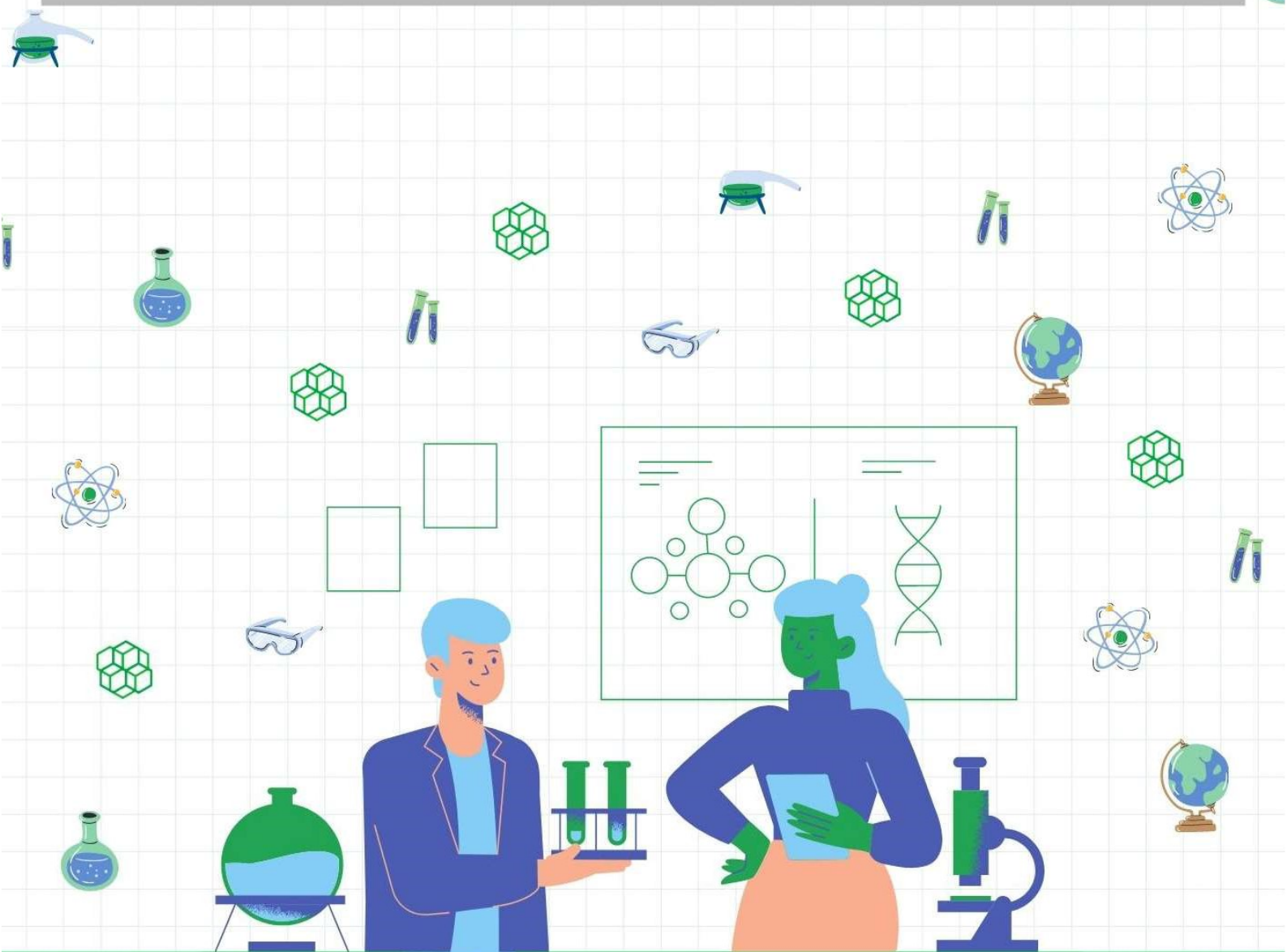


5º SIC-BLUMENAU

SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
UFSC CAMPUS BLUMENAU

CADERNO DE RESUMOS PIBIC & PIBITI - PROPESQ



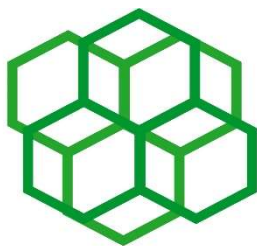
UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA
Campus Blumenau



SIC
Seminário de Iniciação
Científica da UFSC
CAMPUS BLUMENAU



Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico



SIC Seminário de Iniciação
Científica da UFSC
CAMPUS BLUMENAU

5º Seminário de Iniciação Científica

UFSC Campus Blumenau
03 e 04 de outubro de 2022

Prof. Dr. Irineu Manoel de Souza

Reitor da Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª. Dr^ª. Joana Célia dos Passos

Vice-Reitora da Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Adriano Péres

Diretor do Centro de Blumenau

Prof. Dr. Rafael dos Reis Abreu

Vice-Diretora do Centro de Blumenau

Prof. Dr. Ciro André Pitz

Presidente da CISA-PIBIC-Campus Blumenau



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

Todos os resumos publicados neste livro foram reproduzidos a partir de cópias fornecidas pelos autores. O conteúdo dos resumos é de exclusiva responsabilidade de seus autores. A Comissão Organizadora não se responsabiliza por consequências decorrentes de uso de quaisquer dados, afirmações e opiniões inexatas (ou que conduzam a erros) publicados neste livro.

SUMÁRIO

PREFÁCIO.....	8
SEÇÃO 1 – ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO	1
Modelagem matemática da lesão provocada pelo exercício Flexão Nórdica invertida.....	1
Arquitetura de agente para controle de dispositivos com múltiplos microcontroladores	1
Técnicas de controle para um conversor BOOST integrado a um inversor trifásico em um sistema fotovoltaico.....	2
Análise de séries temporais, utilizando método Box-Jenkins aplicados ao mercado de criptomoedas	2
CLP (Controlador Lógico Programável) open source de baixo custo.....	3
Implementação de interface de programação visual para linguagem Ladder em ambiente Web.	3
SEÇÃO 2 – ENGENHARIA DE TÊXTIL.....	4
Desenvolvimento de compósitos inteligentes reforçados com fibras naturais	4
Desenvolvimento de filmes e fibras de celulose regenerada utilizando resíduos têxteis e líquidos iônicos.....	4
Obtenção e caracterização de filmes de celulose regenerada utilizando resíduo têxtil e líquidos iônicos	5
SEÇÃO 3 - FÍSICA	6
Determinação de dimensão de fractais formados por pontos quânticos de carbono via método box counting.....	6
SEÇÃO 4 - MATEMÁTICA	7
C*-álgebras e grupoides	7
Teoria e implementação de métodos numéricos para programação linear e não-linear com aplicações	7
SEÇÃO 5 - QUÍMICA.....	8
Avaliação do óleo essencial de orégano emulsionado em diferentes surfactantes aplicado a revestimentos anticorrosivos	8
Desenvolvimento de sensores eletroquímicos impressos à base de tintas condutoras de carbono para aplicações ambientais	8
Avaliação eletroquímica de novos materiais aplicados em revestimentos inibidores da corrosão metálica.....	9
Triagem virtual, síntese e caracterização de bases de schiff derivadas de isatina e seus complexos de vanádio(IV): potenciais fármacos contra doença de chagas.....	9
SEÇÃO 6 – CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS, ENSINO, EDUCAÇÃO, INCLUSÃO E DIREITOS HUMANOS.....	10
Um estudo sobre gênero e sexualidade no ensino de química.....	10
SEÇÃO 7 – ENGENHARIA DE MATERIAIS.....	11
Fabricação de membranas poliméricas condutoras com nanofibras alinhadas	11
Difusividade térmica de compostos à base de La-Fe-Si-Mn-H	11
Funcionalização de nanopartículas para aplicação em embalagens ativas com propriedades antimicrobianas	12
Processamento e caracterização microestrutural de alumínio deformado plasticamente: Análise do incremento de nanoplaquetas de grafeno por forjamento de dobras acumulativas.....	12
Síntese e caracterização da liga de alta entropia CrMnFeCoNi obtido através de imagem mecânica de alta energiamagnética	13

Envelhecimento de materiais magnetocalóricos a base de La-Fe-Si.....	13
Síntese da ferrita de bismuto e dopagem com lantânio para obtenção de pigmentos com propriedades solares.	14

PREFÁCIO

O Seminário de Iniciação Científica (SIC) do Campus Blumenau da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) chega a sua 5ª edição. Após duas edições realizadas no formato online, o 5º SIC-Blumenau retornou ao formato totalmente presencial devido à melhora no cenário da pandemia de COVID-19. O evento proporcionou a divulgação dos trabalhos de pesquisa desenvolvidos pelos estudantes no Campus Blumenau ao longo do ciclo 2021-2022.

Nesta edição, o SIC contou com 24 apresentações orais de trabalhos de pesquisa, as quais foram organizadas em sessões mediadas pelos organizadores do evento atuantes em áreas afins. Durante as apresentações, os mediadores estimularam o debate e a troca de informações entre os ouvintes e os apresentadores. No presente Caderno de Resumos, é possível conhecer um pouco mais sobre cada um dos trabalhos apresentados no SIC.

Nós da equipe organizadora agradecemos a todos que contribuíram para a realização do evento, em especial aos estudantes apresentadores e seus orientadores. Acreditamos que o evento cumpriu com seus objetivos, promovendo a divulgação científica e oportunizando debates e intercâmbio de informações entre os participantes.

Prof.ª Ana Julia Dal Forno (ana.forno@ufsc.br)

Prof. Ciro André Pitz (ciro.pitz@ufsc.br)

Prof.ª Claudia Merlini (claudia.merlini@ufsc.br)

Prof.ª Daniela Brondani (daniela.brondani@ufsc.br)

Prof. Felipe Fidalgo (felipe.fidalgo@ufsc.br)

Prof.ª Fernanda Steffens (fernanda.steffens@ufsc.br)

Prof. Marcelo Dallagnol Alloy (marcelo.alloy@ufsc.br)

Equipe Organizadora do 5º SIC-Blumenau

RESUMOS DOS TRABALHOS

SEÇÃO 1 – ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Modelagem matemática da lesão provocada pelo exercício Flexão Nórdica invertida

Estudante: Gustavo Ferreira Nicoluzzi | **orientador:** Daniel Ponce

Praticar exercícios físicos é essencial para ter uma vida saudável e prevenir várias doenças. Porém, o exagero ou falta de informação na hora de se exercitar pode fazer com que muitos atletas amadores sofram com as chamadas lesões esportivas. As lesões esportivas mais comuns em academias são as chamadas lesões de grau I, ou seja, são pequenos estiramentos musculares em áreas específicas do corpo que possuem tratamento e recuperação rápidos e sem grandes consequências. Mas, também há casos de lesões mais sérias e que demandam cuidados específicos e demorados, dentre eles, o rompimento dos ligamentos do joelho, mais especificamente, o ligamento cruzado posterior e o ligamento cruzado anterior. O trabalho consiste, portanto, em analisar o comportamento desses ligamentos em um exercício em específico: Flexão Nórdica Invertida. Para tal foi aplicada uma força perpendicular de 1170N a 20 centímetros do joelho quando o mesmo está flexionado em diversos ângulos, assim obtendo os valores máximos que ambos os ligamentos suportam. Para o estudo foi necessário, primeiramente, construir as peças no Solidworks: fêmur, tíbia e os ligamentos. Após prontas as peças, foi necessário procurar os valores que formam o material tanto do osso como do ligamento, para poder ter, assim, um resultado mais preciso.

Palavras-chave: ligamento; tensão; flexão nórdica invertida; modelagem matemática.

Arquitetura de agente para controle de dispositivos com múltiplos microcontroladores

Estudante: Vítor Luís Babireski Fúrio | **orientador:** Maiquel de Brito

Este trabalho dá continuidade à concepção, implementação e extensão de uma arquitetura que permite o desenvolvimento de agentes - programas de computador autônomos - capazes de controlar microcontroladores e interagir com o ambiente através de um hardware. O propósito deste trabalho é estender essa arquitetura para que o agente possa controlar múltiplos microcontroladores simultaneamente. Com esse avanço, é possível desenvolver estruturas mais complexas e com partes mais independentes, características necessárias para o uso de agentes em estruturas com aplicações reais, como carros autônomos e os sistemas reconfiguráveis da manufatura, presentes na indústria 4.0. Além disso, tal avanço facilita a manutenção dessas estruturas por decompor o seu funcionamento em mais de um microcontrolador. Ao longo do projeto, foi necessária a implementação de algoritmos e o desenvolvimento de conceitos para adequar a arquitetura às aplicações. Ao final, realizou-se testes com exemplos para validar o funcionamento da arquitetura. Também se desenvolveu um protótipo de carro-robô para avaliar o desempenho em uma aplicação real-time. A arquitetura concebida está disponível em: <https://github.com/embedded-mas/embedded-mas>.

Palavras-chave: agentes; sistemas embarcados; múltiplos microcontroladores.



Técnicas de controle para um conversor BOOST integrado a um inversor trifásico em um sistema fotovoltaico

Estudante: Fernanda de Oliveira Ferreira | **orientador:** Daniel Martins Lima

O presente trabalho propõe um projeto para tratar o estudo de uma topologia típica de um conversor de energia fotovoltaica. Atualmente, cada vez mais fontes de energia renovável estão sendo incorporadas à rede elétrica devido às crescentes preocupações sobre o meio ambiente e o aumento dos preços da energia. Investimentos no setor de geração de energia elétrica renovável são cada vez mais expressivos. Para possibilitar os avanços necessários para uma geração cada vez mais eficiente e eficaz, o uso de controle avançado gradativamente se faz mais presente. Este trabalho tem o objetivo de desenvolver e validar o controle de um conversor Boost no software de simulação Typhoon Hil baseando-se no algoritmo Maximum Power Point Tracking (MPPT) perturbe e observe (P&O) e integrado a um inversor de frequência conectado à rede elétrica. Para tanto, foi necessária a ambientação com conceitos relacionados aos sistemas de Eletrônica de Potência, Modelo no Espaço de Estados Médio, Energias Renováveis, Algoritmo MPPT e Técnicas de Controle, tais como Controle por Realimentação de Estados e Controle Preditivo, por parte dos estudantes. Desta forma, agora se tem um modelo de simulação completa do sistema.

Palavras-chave: energia fotovoltaica; conversor boost; inversor de frequência; controle avançado.

Análise de séries temporais, utilizando método Box-Jenkins aplicados ao mercado de criptomoedas

Estudante: Thiago Moretti Loch | **orientador:** Hugo Lara Urdaneta

Com um mercado em evidência, sendo movimentados mais de R\$200 bilhões em 2021, as criptomoedas já estão inseridas na vida dos brasileiros. Com uma alta volatilidade as séries de tempo geradas na análise de ativos traz inúmeras dificuldades à tarefa de previsão da cotação no mercado de valores, no mercado de criptomoedas não é diferente. Uma série de tempo é um conjunto de observações feitas em ordem ao longo do tempo. São ferramentas importantes para analisar dados oriundos de observações coletadas. A lista de áreas nas quais séries de tempo são estudadas é virtualmente infinita como, por exemplo, economia, agricultura, biologia e meteorologia. O propósito da análise de séries de tempo em geral se evidencia de duas formas: entender ou modelar o mecanismo estocástico que gera a série observada, e prever ou antecipar valores futuros da série. Foi usado a abordagem Box-Jenkins para estimar o modelo ARIMA, cujo objetivo é prever com boa precisão valores futuros. Podemos encontrar um modelo ARIMA quando a série analisada for estacionária e não sazonal. O processo de modelagem estabelece uma estratégia para escolher, entre as múltiplas possibilidades que oferecem os modelos ARIMA, um bom modelo, estimando as dimensões dos parâmetros caracterizadores. Uma vez que tal escolha é feita e o modelo fixado, o próximo passo da inferência é a estimação dos parâmetros (coeficientes) do modelo ARIMA resultante. Sendo uma escolha combinatória, a fixação do modelo é um processo difícil, e que pode oferecer múltiplos resultados possíveis.

Palavras-chave: Box-Jenkins; ARIMA; criptomoedas; séries de tempo.



CLP (Controlador Lógico Programável) open source de baixo custo

Estudante: Otnael Rocha silva | **Orientador:** Carlos Roberto Moratelli

Um CLP (Controlador Lógico Programável) é uma parte fundamental na automação industrial, realizando a parte de inteligência de um processo de automação. Dada a relevância para a indústria e a tecnologia envolvida em sua fabricação e certificação, os CLPs atingem valores expressivos. Muitas vezes, em projetos que exigem prototipagem rápida, ou mesmo em estudos de caso, custos podem tornar-se um impeditivo. Desta forma, o objetivo desta pesquisa é determinar se, a partir de componentes facilmente encontrados no mercado, é possível construir um sistema similar, em nível de funcionalidades, aos CLPs comumente encontrados na indústria, a um custo inferior. Assim, este projeto de pesquisa visa a construção de um equipamento semelhante a um CLP, de baixo custo, útil para prototipação, ensino e uso industrial. Para atingir tal objetivo, será desenvolvido uma plataforma composta por quatro partes: i) circuito eletrônico que implementa as interfaces de comunicação típicas encontradas em CLPs. ii) um computador de baixo custo, como a Raspberry PI ou similar, capaz de interagir com a placa de circuito a partir de suas interfaces de I/O. iii) uma interface WEB que permitirá a programação das funções do sistema através de uma interface gráfica. O projeto irá seguir o estilo open-source. Todo o aparato gerado estará disponível em repositórios públicos. Assim, potenciais usuários poderão fazer download dos componentes e softwares e montar o seu próprio CLP de baixo custo com componentes facilmente encontrados no mercado. Espera-se que, com um equipamento capaz de executar funções similares a um CLP, facilmente disponível, diferentes ramos da indústria e academia podem ser beneficiados.

Palavras-chave: CLP; Open Source; Baixo Custo; Raspberry.

Implementação de interface de programação visual para linguagem Ladder em ambiente Web.

Estudante: Camila Barbieri Schwab | **orientador:** Carlos Roberto Moratelli

Um CLP (Controlador Lógico Programável) é uma parte fundamental na automação industrial, realizando a parte de inteligência de um processo de automação. Ele pode ser programado para comunicar-se e atuar através de linguagens de programação própria. Desta forma, um CLP pode ser usado para automatizar um processo industrial através da leitura de sensores, tomada de decisões e atuação. Ladder é uma linguagem de programação visual usada, entre outras aplicações, para programação de CLPs. Através do Ladder é possível descrever a lógica de controle, indicando para o equipamento as ações a serem tomadas com base em valores de entrada, assim atualizando saídas que alterem diferentes processos industriais. Este projeto está inserido no contexto de construção de um CLP de baixo custo, de código aberto, a partir de componentes facilmente encontrados no mercado. Assim, o objetivo é a implementação de uma interface de programação visual baseada em Ladder em ambiente Web. Um servidor executará em um dispositivo Raspberry Pi, que estará conectado a um hardware com interfaces elétricas comuns a CLPs, podendo ser acessado por um operador através de um navegador Web. Por meio de uma interface gráfica no navegador, o operador irá interagir com os elementos da programação Ladder e esquematizar as operações que devem ser realizadas pelo CLP. Para tanto, será estudada e escolhida uma biblioteca para construção de interfaces para ambiente Web que permita a manipulação de elementos visuais no estilo arrastar e soltar. O ambiente deverá permitir a construção visual, conforme especificação da linguagem Ladder, e ao término, irá gerar uma representação em formato estruturado (XML, JSON ou outros) que será enviada para armazenamento no servidor e posterior execução das operações determinadas através da manipulação do hardware conectado a Raspberry Pi.

Palavras-chave: CLP; Ladder; Interface Web; Open-Source



SEÇÃO 2 – ENGENHARIA DE TÊXTIL

Desenvolvimento de compósitos inteligentes reforçados com fibras naturais

Estudante: André Luiz Marquardt | **orientadora:** Fernanda Steffens

A utilização de compósitos vem possibilitando a resolução de problemas de engenharia e o desenvolvimento de novos produtos. Compósitos construídos utilizando como reforço fibras naturais vêm ganhando espaço por seu apelo sustentável e propriedades peculiares inerentes ao tipo de fibra de utilizada. Além da produção de compósitos, o uso de técnicas de funcionalização com agentes termocrômicos vem agregando desenvolvimento tecnológico nos artigos têxteis e tem possibilitado a inserção de uma gama inovadora de produtos no mercado de têxteis técnicos, inteligentes bem como o vestuário convencional. Nesse contexto, o presente estudo experimental consistiu na funcionalização de tecido de juta com corante termocrômico e a utilização do substrato funcionalizado como reforço no desenvolvimento de um compósito inteligente. Para tal, foram avaliados diferentes métodos de preparação do substrato têxtil, de funcionalização e manufatura do compósito. Os resultados apontam, a partir da colorimetria, boa transferência da funcionalização do tecido para o compósito produzido. Análises de microscopia eletrônica de varredura e espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier evidenciam adesão uniforme do agente funcionalizante no substrato têxtil.

Palavras-chave: juta; funcionalização; compósitos; colorimetria.

Desenvolvimento de filmes e fibras de celulose regenerada utilizando resíduos têxteis e líquidos iônicos

Estudante: Clara Leal Schwertl | **orientadora:** Rita de Cássia Siqueira Curto Valle

A indústria têxtil traz uma grande influência social, econômica e ambiental no desenvolvimento mundial. Contudo, este é um setor que ainda gera enorme impacto negativo quando falamos de sustentabilidade. Dentre todos os processos do setor têxtil, percebe-se a cadeia de confecção como a maior produtora de resíduos sólidos. Nesse sentido, destacam-se métodos de reciclagem, como as soluções mais adequadas para o reprocessamento de resíduos têxteis, podendo gerar novos produtos têxteis ou não têxteis. Neste contexto, vem se consolidando a utilização de líquidos iônicos como solvente na dissolução de celulose. O presente trabalho, utilizou de resíduos coloridos de algodão, provenientes do processo de pelucamento, como matéria-prima para formação de filmes e fibras de viscose. Para isso foram realizados testes de descoloração enzimática nos resíduos de cor amarela, utilizando a enzima lacase. No entanto, não foram atingidos resultados satisfatórios, uma vez que foi aferido a desativação da enzima. Também foi estudado um processo de descoloração química, por meio de diferentes concentrações de hidróxido de sódio e hidrossulfito de sódio, em diferentes períodos de tempo. Os melhores resultados foram observados para concentrações balanceadas dos componentes, sendo o tempo de reação ligado a estas quantidades. Além das remoções de cor, foram analisados dois métodos para a produção de viscose, onde foram verificadas a permanência da cor nos filamentos, através da não alteração do cromóforo. Por fim, verificou-se a dissolução da celulose no líquido iônico 1-etil-3-metilimidazólio [EMM]Cl. Para isso utilizou-se amostras do resíduo de cor verde nas temperaturas de 110°C, 120°C e 130°C. Assim, foi observado que com o aumento da temperatura era necessário um menor tempo para a degradação da fibra, contudo, a queima do material era mais rápida. Levando a crer que temperaturas por volta dos 110°C seriam as mais indicadas para a formação dos filmes.

Palavras-chave: celulose; líquidos iônicos; enzimas.



Obtenção e caracterização de filmes de celulose regenerada utilizando resíduo têxtil e líquidos iônicos

Estudante: Lucas Souza da Silva | **orientadora:** Andrea Cristiane Krause Bierhalz

A utilização de líquidos iônicos para dissolver a celulose é de grande interesse para o meio científico e industrial, já que representa uma alternativa aos processos tradicionais de produção de celulose regenerada que são agressivos ao homem e ao meio ambiente. A celulose regenerada na forma de filamentos ou filmes é geralmente obtida a partir da polpa da madeira, no entanto, materiais com alto teor de celulose, como o algodão, podem ser utilizados. Neste trabalho, resíduos do processo de pelucamento do algodão foram utilizados na obtenção de filmes de celulose regenerada através do processo de dissolução utilizando três diferentes líquidos iônicos: 1-etil-3-metilimidazolio (Emim-Cl), acetato de 1-etil-3-metilimidazolio (Emim-Ac) e cloreto de 1-butil-3-metilimidazol (Bmim-Cl). A concentração de resíduo de algodão em líquido iônico foi de 3% (m/m) e a dissolução ocorreu em temperatura de 110 °C. O tempo variou conforme o líquido iônico utilizado. Como anti solventes, foram utilizados água destilada, etanol, acetona e solução aquosa de ácido acético 20% (v/v). O comportamento da dissolução ao longo do tempo para os três líquidos iônicos foi avaliado por microscopia óptica. Os filmes obtidos foram avaliados com relação a aparência e formação, difração de raios X (DRX) e espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR). A combinação de anti solvente e líquido iônico foi de grande importância para a formação do filme. As imagens microscópicas mostraram a dissolução incompleta do algodão, mesmo com grandes tempos de reação, o que sugere a presença de impurezas no resíduo. O líquido iônico Emim-Ac resultou em maior tempo de dissolução (218 min) comparado aos demais líquidos iônicos (~60 min). Houve uma redução do grau de polimerização da celulose regenerada e a análise de DRX indicou uma redução da cristalinidade e mudança de celulose tipo I para a celulose tipo II, o que foi confirmado pela análise de FTIR.

Palavras-chave: líquidos iônicos; celulose; resíduos têxteis.



SEÇÃO 3 - FÍSICA

Determinação de dimensão de fractais formados por pontos quânticos de carbono via método box counting

Estudante: Gustavo Fernandes Galli | **orientador:** Lara Fernandes do Santos Lavelli

Fractais são padrões infinitamente complexos que são auto-similares em diferentes escalas e tamanhos, possuindo uma dimensão fractal (DL) que excede estritamente a dimensão topológica. Na natureza, agregações do tipo fractal surgem em situações distantes do equilíbrio termodinâmico onde forças motrizes levam à geração dos fractais. Alguns dos exemplos mais comuns incluem galhos de árvores, sistemas circulatórios de animais, flocos de neve, raios e eletricidade, plantas e folhas, terreno geográfico e sistemas fluviais, nuvens e cristais. Estudos na área da nanociência tem voltado a atenção para formação de fractais baseados em nanopartículas, que podem encontrar uma ampla variedade de aplicações na área de nanotecnologia, técnicas de imagem, biossensores, ciências biomédicas, etc., devido à sua simplicidade, espontaneidade, escalabilidade, versatilidade e baixo custo. Dentre as nanopartículas que podem formar estruturas do tipo fractais destacam-se os pontos quânticos de carbono (C-dots), que apresentam excelentes propriedades como: fotoestabilidade, emissão dependente do tamanho, alta solubilidade e baixa toxicidade. Este trabalho reporta a análise da DL de fractais formados por C-dots que foram sintetizados via síntese eletroquímica e então depositados sobre substrato de silício. A DL dos fractais obtidos foi estimada a partir do método box counting de suas imagens de microscopia ótica. Este método consiste na sobreposição da imagem com quadrados de lados progressivamente menores e contabilização da quantidade de quadrados para cobrir a imagem, a cada tamanho escolhido. Dentre as amostras analisadas, foram encontradas estruturas semelhantes a fractais do tipo árvores bifurcadas de dimensões próximas a 1,63, do tipo agregação por difusão limitada de dimensões até 1,73, folha de samambaia de até 1,83 e outras estruturas dendríticas. Nossos resultados indicam que o método box counting é uma ferramenta útil e eficaz no dimensionamento de fractais baseados em C-dots.

Palavras-chave: pontos quânticos de carbono; fractal; box counting



SEÇÃO 4 - MATEMÁTICA

C*-álgebras e grupoides

Estudante: Aline Kowalski | **orientador:** Felipe Vieira

O objetivo geral deste projeto de Iniciação Científica é estudar de forma abrangente duas grandes áreas da matemática: álgebra e análise, além de incentivar o contato com a comunidade científica e com a matemática acadêmica através de palestras e seminários. Nesta Iniciação Científica foram estudados anéis, elementos primos e elementos irredutíveis de um anel de inteiro módulo n , extensões de corpos, corpos de frações, teoria de grupos: classificação, sequências de funções e séries de funções. O método científico utilizado é qualificado como uma pesquisa de caráter bibliográfico qualitativo. Em outras palavras, é uma exploração com objetivo de se familiarizar com a temática. Durante a iniciação científica foram feitos seminários pela estudante com o professor orientador, de forma virtual devido ao COVID-19, de forma a apresentar os conteúdos estudados pela aluna durante a semana. De modo geral, os livros texto utilizados foram Introdução à Álgebra de Adilson Gonçalves e Análise Real: funções de uma variável de Elon Lages Lima. E quanto à seção de elementos primos e elementos irredutíveis, foi utilizado o artigo *Prime and irreducible elements of the ring of integers modulo n* de A.R. Jafari e M.H. Jafari, além do livro Elementos de Aritmética e Álgebra de Felipe Vieira e Rafael A. de Carvalho.

Palavras-chave: álgebra; análise; C*-álgebras; sistemas dinâmicos.

Teoria e implementação de métodos numéricos para programação linear e não-linear com aplicações

Estudante: Pedro Henrique Centenaro | **orientador:** Luiz Rafael dos Santos

O objetivo deste trabalho de iniciação científica é desenvolver as bases matemáticas da otimização linear, visando o eventual entendimento do método simplex. Este método, desenvolvido pelo matemático George B. Dantzig, permite a resolução de problemas grandes de minimização e maximização cuja função objetivo e as restrições são lineares. Devido a sua utilidade, este método foi e é aplicado, por exemplo, a problemas militares, industriais e governamentais, e é uma base interessante para o problema em que estamos interessados — em particular, no problema de roteamento de veículos com janela de tempo. Neste trabalho, abordamos os problemas de roteamento fazendo uso, inicialmente, do problema do caixeiro viajante como exemplo de situação relevante e, além disso, da grande dificuldade que mesmo computadores têm para resolver este tipo de questão fazendo uso de força bruta. Em seguida, mostramos a modelagem básica dos problemas de roteamento de veículos capacitado e com janela de tempo. Por fim, desenvolvemos os conceitos, teorias e provas matemáticas fundamentais para a compreensão do método simplex, que pretendemos estudar no relatório final deste projeto. Conceitos como poliedros, hiperplanos, semiespaços, vértices, pontos extremos e soluções básicas factíveis são discutidos, sendo a equivalência entre os últimos três muito importante.

Palavras-chave: roteamento de Veículos; Roteamento de Veículos com Janela de tempo; Otimização.



SEÇÃO 5 - QUÍMICA

Avaliação do óleo essencial de orégano emulsionado em diferentes surfactantes aplicado a revestimentos anticorrosivos

Estudante: Duan Gabriel Muller | **orientador:** Eduardo Zapp

Anualmente, muitos países gastam, em média, de 3 a 4% do seu PIB apenas para reparar os danos causados pela corrosão que, por sua vez, é caracterizada por um processo espontâneo, causando a deterioração de um material quando em contato com um meio corrosivo. Nesse sentido, ela pode apresentar desde implicações econômicas e sociais a ambientais, o que impacta diretamente a sociedade. Com base nisso, os revestimentos protetores surgem como uma forma de tentar retardar o início do processo corrosivo. No entanto, é importante encontrar inibidores de corrosão que sejam ambientalmente seguros, eficazes e de baixo custo. Sendo assim, o presente projeto teve como objetivo investigar o comportamento do óleo essencial de orégano (OEO) como um possível inibidor da corrosão metálica para obtenção de um revestimento anticorrosivo à base de água, a partir da emulsificação do OEO com dodecil sulfato de sódio (SDS), brometo de hexadeciltrimetilamônio (CTAB) e N-Tetradecil-N, N-dimetil-3-amônio-1-propanossulfonato (SB3-14). Para isso, foi avaliada tanto a capacidade antioxidante do OEO, bem como a sua incorporação em revestimento polimérico como um potencial inibidor do processo corrosivo em aço carbono. Com base em ensaios eletroquímicos, todas as amostras estudadas apresentaram uma variação positiva nos valores de potencial de circuito aberto (OCP), inclusive para amostras apenas com surfactante, indicando que esses compostos podem atuar como inibidores anódicos, dados que foram corroborados pelo estudo por espectroscopia de impedância eletroquímica (EIS), excetuando-se apenas os corpos de prova preparados com SDS. Com relação à eficiência de inibição, foi possível observar que os valores para as amostras contendo o OEO foram maiores que 99% em relação ao aço sem revestimento, indicando que o óleo essencial de orégano pode ser uma interessante alternativa no desenvolvimento de um revestimento capaz de retardar a corrosão metálica.

Palavras-chave: Óleo essencial de orégano; Surfactantes; Aço carbono; Ensaios eletroquímicos.

Desenvolvimento de sensores eletroquímicos impressos à base de tintas condutoras de carbono para aplicações ambientais

Estudante: Lucas Gonçalves | **orientadora:** Daniela Brondani

Os sensores eletroquímicos impressos vêm se destacando nos últimos anos por apresentarem características importantes, tais como portabilidade, praticidade, resultados rápidos, reduzido volume de amostra e relativo baixo custo. Estes eletrodos impressos vêm sendo modificados com diferentes nanomateriais para a melhoria de seus desempenhos em aplicações de sensoriamento. Neste contexto, foi proposto desenvolver sensores eletroquímicos impressos à base de tintas condutoras de carbono produzidas em laboratório, visando aplicações ambientais. Foram desenvolvidas 6 tintas compostas por diferentes proporções de material carbonáceo (grafite em pó) e material aglutinante (verniz vitral). O formato dos eletrodos foi baseado em produtos comerciais e a técnica de serigrafia foi escolhida para a impressão dos eletrodos em um material suporte (folha de PVC). Os eletrodos impressos com as 6 diferentes tintas foram avaliados por técnicas eletroquímicas (voltametria cíclica e voltametria de onda quadrada) e espectroscopia de impedância eletroquímica, usando uma solução aquosa de ferricianeto-ferrocianeto em cloreto de potássio. Os melhores resultados foram obtidos com a tinta TL6, composta por 60% grafite em pó (30% Dinâmica® e 30% Asbury Carbons) e 40% verniz vitral Acrilex®, em massa. Então, a fim de aumentar o desempenho do sensor TL6 e poder aplicá-lo na detecção de metais tóxicos, este foi modificado com um filme de nanopartículas de ouro (AuNPs). O sensor modificado com AuNPs foi aplicado na análise de chumbo e, em uma avaliação preliminar, apresentou resposta eletroquímica para baixas concentrações (micrograma por litro), o que não ocorreu com o sensor não modificado (sem resposta). Tendo em vista estes bons resultados, estudos mais detalhados estão sendo realizados para complementação deste trabalho, bem como otimização e avaliação de desempenho analítico do sensor proposto.

Palavras-chave: sensor eletroquímico; nanopartículas de ouro; metal tóxico; monitoramento ambiental.



Avaliação eletroquímica de novos materiais aplicados em revestimentos inibidores da corrosão metálica

Estudante: Igor Augusto Schwarz de Amorim | **orientador:** Eduardo Zapp

Anualmente são gastos aproximadamente 3,5% em média do PIB mundial em manutenções devido à corrosão metálica. Desta forma, o desenvolvimento de materiais e tecnologias para prevenir o processo corrosivo se tornam extremamente relevantes, trazendo benefícios econômicos e ambientais, além de prevenção de acidentes associados à corrosão. Uma das formas para combater a corrosão são os inibidores, que são substâncias que podem retardar o processo corrosivo. Na busca de inibidores que tenham eficiência similar aos tradicionais e menor toxicidade, surgem os inibidores verdes. Neste trabalho, foi avaliado a combinação de uma barreira física empregando um revestimento acrílico à base de água contendo um inibidor verde incorporado em sua matriz. O inibidor verde utilizado foi um extrato de *S. terebinthifolius* (EST) que foi emulsionado com dodecil sulfato de sódio (SDS) e brometo de hexadeciltrimetilamônio (CTAB) como agentes tensoativos. A capacidade antioxidante do EST foi avaliada pelo método de captação de radical DPPH (1,1-difenil-2-picril hidrazil) e por medidas de voltametria cíclica (CV). A avaliação da eficiência do revestimento foi realizada a partir dos resultados das medidas de potencial de circuito aberto (OCP) e espectroscopia de impedância eletroquímica em solução aquosa de NaCl (3,5% m/v). Como resultado para a capacidade antioxidante, obteve-se um valor de IC50 comparável aos valores obtidos para padrões de antioxidantes, que corroboram com os resultados obtidos na CV. Quando incorporados na matriz polimérica, o resultado observado foi de melhoria nos parâmetros eletroquímicos avaliados, sendo a eficiência de inibição estimada em 98,04% (EST/SDS) e 96,61% (EST/CTAB), quando comparado ao aço sem proteção. Quando estas amostras são comparadas ao aço revestido com o revestimento acrílico a estimativa da inibição foi de 19,38% (EST/SDS), indicando que o sistema estudado pode ser uma alternativa ambientalmente segura para aumento da atividade inibidora da corrosão metálica.

Palavras-chave: Corrosão Eletroquímica; Aço Carbono; Inibidores de Corrosão; Ensaio Eletroquímicos.

Triagem virtual, síntese e caracterização de bases de schiff derivadas de isatina e seus complexos de vanádio(IV): potenciais fármacos contra doença de chagas

Estudante: Maria Júlia Pedroso | **orientador:** José Wilmo da Cruz Junior

A doença de Chagas é uma das 17 doenças tropicais negligenciadas, em razão do baixo investimento em programas de descoberta de novos medicamentos. De acordo com a literatura esta pode ser considerada como uma doença urbana, e não mais endêmica, devido às diferentes formas de transmissão. O tratamento da doença de Chagas via medicamentos é restrita a somente 2 medicamentos, o nifurtimox, introduzido no mercado em 1967, e o benzonidazol, introduzido no mercado em 1972, porém esses medicamentos apresentam sérios problemas referentes à ineficácia em determinados estágios da doença, além da alta toxicidade. Portanto, se faz necessário o desenvolvimento de novos fármacos que sejam eficazes, menos tóxicos e de baixo custo para o tratamento da doença, uma vez que, por se tratar de uma doença negligenciada, os investimentos para o desenvolvimento de fármacos são limitados. Assim sendo, o objetivo deste projeto foi investigar a atividade antiparasitária de bases de Schiff derivadas da isatina, via triagem virtual, como potenciais fármacos para o tratamento da doença de Chagas. Para tal, metodologias de estudos in silico ADME, estudos in silico toxicidade e docking molecular foram utilizadas para avaliar a atividade das bases de Schiff propostas. Referente ao perfil ADME das bases de Schiff propostas, nenhuma violou as regras de Lipinski, além de que 13 das bases de Schiff estão dentro da Classe 4 de toxicidade ($300 < LD50 \leq 2000$) e as 5 restantes estão dentro da Classe 5 de toxicidade ($2000 < LD50 \leq 5000$). O docking foi realizado com as 18 bases de Schiff propostas, utilizando-se as funções de pontuação, do software Gold, ChemScore, ASP, GoldScore e ChemPlp. A escolha dos melhores compostos levou em consideração os valores de score da função ChemPlp e o perfil ADMET deste. Sendo assim, os compostos promissores selecionados foram: S-2, S-3 e B-3, os quais foram docados novamente, com os fármacos aprovados, demonstrando interações promissoras com a proteína alvo.

Palavras-chave: Doença de Chagas; Triagem Virtual; perfil ADMET; Bases de Schiff.



SEÇÃO 6 – CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS, ENSINO, EDUCAÇÃO, INCLUSÃO E DIREITOS HUMANOS

Um estudo sobre gênero e sexualidade no ensino de química

Estudante: Isabelle Kuehlewein | **Orientadora:** Keysy Solange Costa Nogueira

Esta investigação apresenta os resultados de uma pesquisa que analisou os trabalhos publicados entre os anos de 2010 a 2021 sobre os temas gênero, sexualidade, diversidade sexual e educação sexual no ensino de química. O objetivo da pesquisa foi investigar a temática de gênero e sexualidade no ensino de química. A metodologia adotada foi a pesquisa qualitativa do tipo estado da arte, o qual tem como objetivo mapear e discutir produções científicas sobre o tema de gênero e sexualidade no ensino de Química. O mapeamento das pesquisas foi realizado no período de 2010 a 2021 na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior) e no Portal de Periódicos da Capes. Já no Encontro Nacional de Ensino de Química e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, o período foi de 2000 a 2020. Os trabalhos foram categorizados por meio de descritores e indicadores dentro do software ATLAS.ti. Com a análise, os resultados encontrados foram de modo geral, 43 trabalhos dentro do tema, sendo 35 trabalhos sem conteúdos químicos aparentes, apenas incentivando mulheres à carreira científica, até mesmo fazendo comparações entre diferentes anos e quantidades de mulheres nos cursos voltados à área científica, até mesmo foi investigado em currículos de cursos de licenciatura em química a presença de disciplinas que envolvem a temática de gênero e sexualidade. Apenas 8 dos trabalhos abordavam a temática com a finalidade de inserção nas aulas por meio de conteúdos químicos. Conclui-se que o tema ainda é pouco investigado, porém está em constante avanço, além disso o tema é de grande importância dentro e fora da sala de aula ou da disciplina de química. O respeito deve ser colocado acima de tudo.

Palavras-chave: formação de professores; estado da arte; gênero e sexualidade.



SEÇÃO 7 – ENGENHARIA DE MATERIAIS

Fabricação de membranas poliméricas condutoras com nanofibras alinhadas

Estudante: Adriana Melissa Zabel | **orientadora:** Claudia Merlini

A iniciação científica proposta teve por objetivo a fabricação de membranas poliméricas condutoras com nanofibras alinhadas, para fabricação de sensores de compressão piezoresistivos flexíveis. Antes de iniciar o processo de fabricação das membranas com as nanocargas, foi realizado um estudo sobre os parâmetros de solução e eletrofição, para que todas as membranas eletrofiadas estivessem em um mesmo padrão. As membranas foram desenvolvidas a partir de soluções poliméricas, onde o polímero utilizado, Poli(ácido láctico) (PLA), foi solubilizado nos solventes Dicloroetano e Dimetilformamida em uma proporção de 3:1. Posteriormente a solubilização, foram inseridas as nanocargas, Nanotubos de Carbono (NTCs), e a solução levada a um banho ultrassônico para promover a dispersão destas. Para a obtenção das membranas, as soluções foram eletrofiadas. Após, as membranas passaram por uma série de análises a fim de observar morfologia, alinhamento, presença de defeitos tipo beads, etc. As fibras apresentaram boa qualidade, tendo a presença de poucos beads, mas em geral houve uma dificuldade de orientação unidirecional. Pelo FTIR foi possível observar que a inserção dos NTCs não alterou os grupos funcionais já apresentados pelo PLA, indicando que não houve interação química entre os componentes. Já pela análise do DSC foi possível observar que quanto maior a quantidade de NTCs, menor é a cristalização a frio presente no segundo aquecimento, mostrando que o NTC seja possivelmente um agente nucleante, que favorece a cristalização no resfriamento. As nanocargas foram adicionadas com a finalidade de gerar condução elétrica ao nanocompósito, visto que o polímero não é condutor. Porém, as análises de condutividade elétrica para as membranas de PLA/NTC mostraram que os valores encontrados se apresentam na faixa de materiais isolantes, devido especialmente à elevada porosidade da membrana. Por fim, o ensaio de tração mostrou que há uma anisotropia nas membranas eletrofiadas, gerado pelo alinhamento das fibras na membrana. A adição dos NTCs favoreceu o aumento da resistência mecânica, mas após 0,75% mNTC houve uma queda de tensão máxima suportada, mostrando que os aglomerados diminuem as propriedades mecânicas do material.

Palavras-chave: PLA; Nanofibras Alinhadas; Eletrofição; NTC.

Difusividade térmica de compostos à base de La-Fe-Si-Mn-H

Estudante: Diego Daniel de Amorim Camilo Reif | **orientador:** Cristiano da Silva Teixeira

A refrigeração magnética é uma tecnologia em ascensão, tendo inúmeras vantagens em relação à refrigeração tradicional. Entre elas, pode-se citar a maior eficiência energética e a não utilização de gases de efeito estufa. Para tanto, é necessária a utilização de materiais chamados de magnetocalóricos, que são aqueles que sofrem uma expressiva variação de temperatura com a aplicação de um campo magnético próximo. Essa variação é maior na chamada Temperatura de Curie, que é a temperatura na qual ocorre a transição do estado ferromagnético para o estado paramagnético do material. Dessa forma, o material magnetocalórico precisa ter uma Temperatura de Curie próxima à ambiente, a fim de ser utilizado na refrigeração magnética. Um dos materiais magnetocalóricos mais promissores são os à base de La-Fe-Si, que possui o chamado “efeito magnetocalórico gigante” e também tem a capacidade de alterar a própria Temperatura de Curie para o valor desejado na aplicação ao adicionar-se manganês e hidrogênio na liga. Além disso, outra propriedade necessária para um bom material magnetocalórico é a difusividade térmica, que é responsável por transferir o calor do material para o fluido utilizado para a troca térmica. Assim sendo, nosso estudo tem como objetivo determinar a difusividade térmica de ligas à base de La-Fe-Si-Mn-H, comparando-a com diferentes teores de manganês na liga e, conseqüentemente, de Temperatura de Curie.

Palavras-chave: La-Fe-Si-Mn-H; Difusividade térmica; Refrigeração magnética; Efeito magnetocalórico



Funcionalização de nanopartículas para aplicação em embalagens ativas com propriedades antimicrobianas

Estudante: Pamela Xavier Mendoza | **orientadora:** Larissa Nardini Carli

Segundo um estudo feito em 2010, calcula-se que foram geradas aproximadamente 275 milhões de toneladas métricas de resíduos poliméricos. Esses resíduos sem destinação ocupam lugar na natureza e nos oceanos, causando sérios problemas ambientais. Outro problema reside no fato que cerca de um terço de todos os alimentos produzidos mundialmente é perdido ou desperdiçado e o Brasil se encontra entre os dez países que mais desperdiçam comida no mundo. Tendo em vista esse cenário, o objetivo deste estudo foi desenvolver e analisar nanocompósitos poliméricos biodegradáveis de poli(3-hidroxi-butirato-co-3-hidroxi-valerato) (PHBV) com nanopartículas de haloisita e caulinita modificadas com óleo essencial de orégano (OEO) para aplicação em embalagens ativas de alimentos, a fim de prolongar seu tempo de prateleira (shelf life). No presente trabalho, foram realizadas quatro modificações orgânicas diferentes das nanopartículas de argila, utilizando-se de variações do método ultrassônico (1-Ultrassom; 2-Etanol+Ultrassom; 3-Ultra Turrax+Ultrassom; 4-Evaporação/Adsorção), seguido de tratamento à vácuo, para posterior incorporação na matriz polimérica através do processamento no estado fundido a fim de obter um melhoramento de suas propriedades mecânicas e ação antimicrobiana. As nanopartículas modificadas foram caracterizadas quanto às propriedades químicas da superfície por meio de espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR) e eficiência de incorporação do óleo essencial e avaliação térmica por meio de análise termogravimétrica (TGA). Verificou-se através dos resultados que houve um êxito na adsorção do OEO nas argilas, visto que as bandas características dos dois componentes se fazem presentes no espectro do composto híbrido. A análise térmica revela que houve uma eficiência de incorporação nas argilas modificadas pelo “Método 1-Ultrassom” de 48% e 42% para haloisita e caulinita, respectivamente.

Palavras-chave: nanopartículas de argila; modificação orgânica; óleos essenciais; embalagens ativas.

Processamento e caracterização microestrutural de alumínio deformado plasticamente: Análise do incremento de nanoplacas de grafeno por forjamento de dobras acumulativas

Estudante: Luciane Rodrigues Adorno | **orientador:** Márcio Roberto da Rocha

Os nanocompósitos de matriz metálica têm atraído atenção pela sua alta relação resistência/peso, dureza e resistência ao desgaste. Dentro de uma vasta gama de materiais, o alumínio e suas ligas têm destaque por apresentar facilidade de aplicação, por ser econômico e versátil e, portanto, utilizado para a produção de compósitos com diferentes elementos de reforço. Aqui destaca-se o grafeno, o qual vem sendo utilizado como reforço devido ao seu peso leve e baixo coeficiente de expansão térmica. Para a produção dos nanocompósitos de alumínio-grafeno, diversas técnicas são adotadas, sendo que neste trabalho buscou-se avaliar o comportamento do alumínio e a inserção de nanoplacas de grafeno pelo processo de forjamento por dobras acumulativas para a formação de materiais com grande dispersão e refino microestrutural. Foram aplicadas até 30 etapas de conformação (dobras) com tratamentos de recozimentos intermediários de 200°C/ 1 hora, resultando em múltiplas camadas com 2 vol % de reforço adicionado. As amostras produzidas apresentaram uma microestrutura com intercamadas coesas e caldeadas. A resistência mecânica aumentou com o aumento do número de dobras, resultado de uma melhor dispersão das partículas de grafeno melhor dispersas na matriz, como também do consequente refino da estrutura pela deformação aplicada.

Palavras-chave: nanocompósitos, ligas, deformação plástica severa.



Síntese e caracterização da liga de alta entropia CrMnFeCoNi obtido através de imagem mecânica de alta energiamagnética

Estudante: Felipe Martina André | **orientador:** Cláudio Michel Poffo

Ligas de alta entropia são uma classe de materiais metálicos que tiveram seus estudos impulsionados no início dos anos 2000, onde apresentaram propriedades interessantes quando comparadas às ligas metálicas mais comuns. Essas ligas são compostas por multielementos em concentrações variando entre 5-35% com a presença de no mínimo 5 elementos diferentes. O presente trabalho de conclusão de curso buscou sintetizar uma liga de alta entropia composta por Cromo, Manganês, Ferro, Cobalto e Níquel em proporções equiatômicas, através de moagem mecânica de alta energia (Mechanical Alloying) e caracterizar suas propriedades físicas e químicas. A liga foi submetida a ensaios de difratometria de raio X (DRX) para avaliar a evolução estrutural, onde constatou-se que após 5 horas de moagem o material apresenta uma estrutura cristalina do tipo cúbica de face centrada. Após 10 horas de moagem o material permaneceu com a mesma estrutura cristalina, porém com uma maior concentração de defeitos em sua estrutura evidenciando a alta estabilidade estrutural para a liga de alta entropia. Foram realizados ensaios de espectroscopia de absorção fotoacústica (Photoacoustic Absorption Spectroscopy - PAS) para calcular a difusividade térmica do material, os resultados apresentaram uma tendência de redução de difusividade térmica com o aumento do tempo de moagem.

Palavras-chave: metais; liga; entropia; cristalinidade; difusividade térmica.

Envelhecimento de materiais magnetocalóricos a base de La-Fe-Si

Estudante: Maria Eduarda Syperreck Bombardelli | **orientador:** Cristiano da Silva Teixeira

Como uma inovadora alternativa para as atuais tecnologias de refrigeração, a refrigeração magnética é uma opção promissora. O seu funcionamento é baseado na aplicação de um refrigerante no estado sólido, o qual consiste em um material sólido que possui efeito magnetocalórico. Este efeito é uma resposta térmica do material quando submetido a variações do campo magnético aplicado. Além do material sólido, há a necessidade de utilizar um fluido para a transferência do calor e realizar as trocas térmicas entre sólido e o ambiente. Em protótipos de refrigeradores magnéticos, usualmente utiliza-se água deionizada como fluido. Materiais magnetocalóricos a base de Lantânio, Ferro e Silício manifestam um efeito magnetocalórico intenso e, por isso, são indicados para a refrigeração magnética. Contudo, algumas das possíveis barreiras para a utilização deste material é a instabilidade do material quando exposto a água deionizada. Para isso, estuda-se a estabilidade química e da variação das propriedades termomagnéticas de compostos à base de La-Fe-Si em emulsões aquosas com três diferentes aditivos inibidores de corrosão, além de água deionizada para fins de comparação. Os magnetocalóricos foram caracterizados por microscopia óptica, calorimetria exploratória diferencial, e microscopia eletrônica de varredura, antes e durante depois do processo de envelhecimento nos fluidos, para analisar a estabilidade dos materiais sólidos imersos nos diferentes fluidos por até 15 semanas. Durante o período de análise, amostras imersas em dois dos quatro fluidos não apresentaram variações significativas em propriedades ópticas, composição química e termomagnéticas.

Palavras-chave: materiais Magnetocalóricos; La-Fe-Si; estabilidade de fluidos.



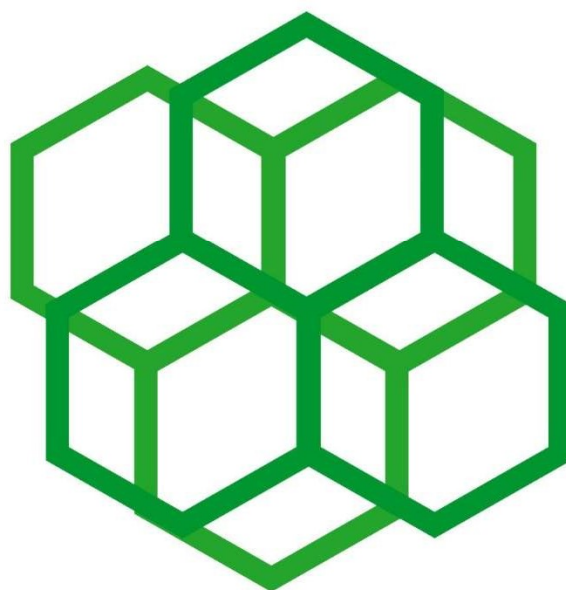
Síntese da ferrita de bismuto e dopagem com lantânio para obtenção de pigmentos com propriedades solares.

Estudante: Cinara Félix Ribeiro Machado Cassettari | **orientadora:** Luciana Maccarini Schabbach

A ferrita de bismuto (BiFeO_3), também denominada BFO, apresenta uma estrutura do tipo perovskita e propriedades ópticas interessantes que a torna um material promissor para obtenção de pigmentos inorgânicos com alta refletividade no infravermelho próximo (NIR) e compatível ao meio ambiente. No entanto, a sua obtenção é dificultada devido ao surgimento simultâneo de fases indesejáveis durante a síntese. Nesse contexto, essa pesquisa teve como objetivo realizar a síntese da ferrita de bismuto pura e dopada com lantânio via rota sol-gel e a caracterização dos pós obtidos. O processo de síntese sol-gel para a obtenção da BFO pura envolveu a preparação de uma solução etanólica de nitrato de ferro e uma solução de nitrato de bismuto em acetona, sendo esta última incorporada à solução com nitrato de ferro. No caso da obtenção dos pós dopados, foi feita uma solução com 0,1 mmol de nitrato de lantânio em acetona e adicionada à solução com nitrato de bismuto. Os géis formados foram secos em estufa a 120°C, que resultou na formação de xerogéis que foram calcinados a 600°C para a formação da BFO. Com o intuito de otimizar a rota de síntese (minimizar a presença de fases indesejadas), foram utilizados dois tempos diferentes de patamares de calcinação, de 1 hora e 3 horas. Os pós produzidos foram caracterizados por meio de difração de raios X (DRX) e microscopia eletrônica de varredura (MEV), a fim de identificar as fases formadas, o tamanho e morfologia das partículas. A análise mineralógica revelou a presença da fase desejada (BFO) com estrutura romboédrica em todos os pós, mas ainda há a presença de fases indesejadas (Fe_2O_3 e $\text{Bi}_2\text{Fe}_4\text{O}_9$). A dopagem com lantânio e o tempo de 3 horas no patamar de calcinação, diminuiu significativamente a presença de fases indesejadas. A análise MEV mostrou a presença de aglomerados de pequenas partículas e com formatos irregulares, por serem constituídas, provavelmente, de partículas nanométricas.

Palavras-chave: pigmentos inorgânicos; ferrita de bismuto; refletância solar; síntese sol-gel.





SIC Seminário de Iniciação
Científica da UFSC
CAMPUS BLUMENAU

