



## **Livro de Resumos do 17º Congresso Interno de Iniciação Científica do Programa PIBIC no CNPEM / II CEC 2019**

### **Apresentação**

É com enorme satisfação que realizamos o 17º Congresso Interno do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM). O Congresso Interno do PIBIC deste ano foi incorporado ao Congresso dos Estudantes do CNPEM (CEC). A segunda edição do CEC (II CEC 2019) ocorreu entre os dias 26 a 28 de novembro, contemplando as apresentações dos bolsistas de iniciação científica, estagiários e alunos de pós-graduação dos quatro laboratórios nacionais do CNPEM. Ao todo, o evento reuniu mais de 250 participantes, com 170 apresentações de pôsteres, 20 apresentações orais, 60 apresentações de clipping, além das sessões plenárias.

Os trabalhos dos bolsistas PIBIC, que englobam diferentes áreas do conhecimento como física de aceleradores, materiais nano-estruturados, estrutura e função de proteínas e prospecção de compostos biorrenováveis estão reunidos a seguir neste livro de resumos.

Aproveitamos a ocasião para agradecer ao CNPq pelas bolsas concedidas ao nosso programa e a todos do CNPEM que de alguma maneira contribuíram para a realização deste evento. Gostaríamos de agradecer especialmente aos membros dos Comitês de Avaliação Internos e Externos pelos trabalhos prestados e aos alunos e orientadores que, com muita dedicação e empenho, desenvolveram seus projetos com extremo rigor científico.

Atenciosamente,

Coordenação do Programa PIBIC do CNPEM



## O Programa PIBIC no CNPEM

O Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM) coordena e viabiliza, através de seus Laboratórios Nacionais, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

O PIBIC tem como principal objetivo estimular a formação científica de estudantes de graduação e representa o primeiro passo na trajetória profissional de jovens que pretendem atuar em pesquisas nas áreas de ciência e tecnologia. Essa oportunidade de contato direto com as atividades científicas enriquece o currículo e beneficia o futuro profissional dos estudantes. A iniciação científica de excelência disponibiliza ao aluno a base necessária para a construção e a consolidação de uma sólida carreira profissional. Nesse sentido, o PIBIC é um valioso mecanismo de incentivo aos jovens talentos.

O PIBIC no CNPEM promove a participação ativa dos alunos em projetos de pesquisa com mérito científico e potencial para serem continuados na pós-graduação. Os Laboratórios Nacionais do CNPEM oferecem ainda um ambiente de pesquisa com infraestrutura e instrumentação científica de excelente qualidade.

Esse cenário favorece o sucesso do Programa. A maioria de nossos ex-alunos de iniciação científica resolvem cursar a pós-graduação; muitos deles continuam trabalhando nos laboratórios do CNPEM enquanto outros acabam atuando no setor privado. Dessa forma, reconhecemos a importância do Programa e acreditamos que o PIBIC/CNPEM atinge seu principal objetivo de contribuir significativamente para a formação de nossos alunos.

Atenciosamente,

Celso Benedetti  
Coordenador do PIBIC - CNPEM



# Resumos apresentados no 17<sup>o</sup> Congresso Interno de Iniciação Científica do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM)

## **Comitê Interno de Avaliação de 2019**

Dra. Juliana Helena Costa Smetana - LNBio

Dr. Carlos Costa - LNNano

Dra. Juliana Velasco de Castro Oliveira - LNBR

Dr. Marcio Medeiros Soares - LNLS

## **Comitê Externo de Avaliação de 2019**

Prof. Dr. Marcelo Brocchi – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Prof. Dr. Antonio Riul Júnior - Instituto de Física Gleb Wataghin, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

Profa. Dra. Rosana Goldbeck – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

**Projeto:** Teste de compostos com propriedades antivirais contra o vírus Oropouche em cultura de células Vero

**Bolsista PIBIC:** Alexandre Borin Pereira

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

**Orientador:** Rafael Elias Marques

**Unidade CNPEM:** LNBio

## RESUMO

Introdução e Objetivos: Oropouche vírus (OROV) é um arbovírus presente na região amazônica e América Central. A Febre do Oropouche já atingiu mais de meio milhão de pessoas, provocando febre, dores no corpo e na cabeça, e em casos mais severos comprometimento do Sistema Nervoso Central. Assim como outras arboviroses, muitos casos não são diagnosticados corretamente e não há tratamento nem prevenção específicas para a doença. Uma das formas para descoberta de compostos com potencial terapêutico se dá a partir do conhecimento da biologia do patógeno e interferência em seu ciclo de replicação. É sabido que o vírus Oropouche utiliza a maquinaria ESCRT da célula durante a produção de novas partículas virais. Dessa forma, o presente trabalho busca encontrar compostos com atividade de citoproteção e/ou antivirais, a partir de inibidores da maquinaria ESCRT. Metodologia: Células VERO foram plaqueadas em placas de 24 poços, e infectadas com OROV na MOI de 0.01. Além do vírus, também foram adicionados compostos inibidores da maquinaria ESCRT nas concentrações de 25 $\mu$ M, 12,5 $\mu$ M, 6,25 $\mu$ M e 3,125 $\mu$ M. Após 48h o sobrenadante foi coletado e guardado para titulação da carga viral. Com as células, foi realizado um teste de viabilidade celular utilizando MTT. Resultados: Dos 30 compostos triados, foram encontrados 2 citoprotetores, 12 com capacidade antiviral, e 1 composto que foi capaz de proteger as células e reduzir a carga viral. Conclusões e Perspectivas: Os compostos foram testados quanto a sua capacidade antiviral, citoproteção e citotoxicidade. Aqueles que apresentaram um ou mais resultados positivos futuramente serão testados para curva de dose x resposta e tempo de adição do composto em relação a infecção viral. A interferência na maquinaria ESCRT demonstrou-se uma alternativa na busca por alvos terapêuticos contra OROV, e futuramente deve ser confirmada a ação de tais compostos nesta maquinaria.

**Projeto:** Abordagens in silico para análises multi-ômicas de comunidades microbianas visando explorar novas estratégias de desconstrução de biomassa lignocelulósica

**Bolsista PIBIC:** Ana Carolina Teixeira

**Universidade:** Universidade Paulista -UNIP

**Orientador:** Dra. Gabriela Felix Persinoti

**Unidade CNPEM:** LNBR

## RESUMO

A quantidade de CO<sub>2</sub> liberada na atmosfera teve um aumento significativo nos últimos anos devido a ações humanas decorrentes da intensificação industrial e desmatamento. Em busca de alternativas tecnológicas e sustentáveis para a produção de energias renováveis não fósseis, a biomassa vegetal vem sendo considerada uma possível rota para providenciar energia limpa e moderna. No entanto a estrutura química da biomassa lignocelulósica é bastante complexa e altamente resistente a desconstrução. A fim de superar a recalcitrância inerente à biomassa vegetal é proposto que seja feita uma etapa de pré-tratamento, seguida de tratamento enzimático a fim de recuperar açúcares monoméricos e fermentescíveis. Neste processo a etapa de hidrólise enzimática é crítica. Comunidades microbianas presente em ambientes naturais como solo recoberto por material lignocelulósico possuem naturalmente grande potencial genético para obter energia a partir de biomassa. Esses microrganismos possuem reservas de enzimas, que são capazes de degradar material lignocelulósico. Neste sentido, a metagenômica é uma abordagem promissora para prospecção de novas estratégias enzimáticas a fim de superar a recalcitrância da biomassa vegetal, pois permite a realização de estudos de diversidade microbiana, por meio de acesso direto ao genoma de microrganismos não cultiváveis. Este trabalho propôs analisar amostras do solo recoberto por bagaço de cana-de-açúcar a partir de abordagens multi-ômicas. Inicialmente, foi realizado o sequenciamento do gene marcador 16S rRNA para avaliar a diversidade de microrganismos presentes em um ambiente naturalmente adaptado à degradação de biomassa. Foram avaliadas cinco amostras, sendo quatro provenientes de solo recoberto com bagaço de cana de açúcar e uma amostra de solo controle. Os resultados indicaram uma alta prevalência de Bactérias neste ambiente, sendo as mais abundantes classificadas como pertencentes aos filos Actinobacteria, Proteobacteria, Bacteroidetes e Firmicutes. Comparando-se as amostras de solo recoberto com bagaço de cana-de-açúcar com o controle, observou-se um acentuado decréscimo da abundância de Proteobacteria e Actinobacteria e, por outro lado, um aumento da abundância de Bacteroidetes e Firmicutes. Além disso, os resultados indicaram uma alta abundância de sequências não classificadas, o que indica que esse ambiente abriga microrganismos desconhecidos, que podem representar um reservatório de potenciais novas estratégias enzimáticas para desconstrução de biomassa lignocelulósica.

**Projeto:** Nanocompósitos de PBAT e nanocristais de celulose: exploração morfológica, mecânica e biodegradação

**Bolsista PIBIC:** Ana Beatriz de Paula Fracaro Francisco

**Universidade:** Faculdade Tecnológica de Campinas – FATEC

**Orientador:** Dra. Rubia Figueredo Gouveia

**Unidade CNPEM:** LNNano

## RESUMO

Neste projeto foram desenvolvidos nanocompósitos biodegradáveis de PBAT – poli (butileno adipato-co-tereftalato), um polímero biodegradável, e nanocristais de celulose (CNC), que são aplicados como reforço na matriz polimérica, com o intuito de proporcionar melhores propriedades mecânicas ao produto final (nanocompósito). Os nanocristais de celulose foram quimicamente modificados por método de acetilação para melhorar a interação com o PBAT, visto que originalmente a matriz é hidrofóbica e a carga é hidrofílica, o que propiciaria uma adesão insatisfatória entre as fases (CNC e PBAT), conseqüentemente prejudicando as propriedades finais do material. A nanocelulose modificada foi caracterizada por ensaio de espectroscopia de infravermelho (FTIR), análise termogravimétrica (TGA) e ângulo de contato, enquanto que as propriedades mecânicas do nanocompósito foram caracterizadas por ensaios de tração, além de terem sua morfologia analisada por microscopia eletrônica de varredura (MEV). Os resultados indicam que a modificação na superfície do CNC por acetilação não foi completamente eficiente pois, embora tenha sido comprovada a modificação e ganho de módulo elástico nos nanocompósitos, houve falta de adesão das partículas em alguns casos e perda de tensão de ruptura, significando que a modificação química precisa ser aprimorada para assegurar uma boa dispersão da nanocelulose na matriz polimérica e ganho de propriedades mecânicas ao nanocompósito.

Palavras-chave: PBAT; nanocompósitos biodegradáveis; nanocelulose

**Projeto:** Estudos comportamentais de camundongos portadores de uma nova mutação da UBE2A

**Bolsista PIBIC:** Bianca de Freitas Brenha

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

**Orientadora:** Dra. Ângela Saito

**Unidade CNPEM:** LNBio

## **RESUMO**

Deficiência Intelectual (DI) é uma síndrome do neurodesenvolvimento na qual 17 a 40% dos casos estão relacionados a alterações genéticas, principalmente anomalias cromossômicas e mutações em genes únicos. Uma nova mutação na UBE2A (mutação Q93E), localizada no sítio catalítico da enzima, foi recentemente identificada em irmandades com DI moderada. UBE2A é uma enzima conjugadora de ubiquitina E2 A da via de ubiquitinação de proteínas, cuja função importante para vários processos celulares como reparo de DNA, proliferação, resposta a estresse, homeostase metabólica, regulação da expressão genica, biosíntese e degradação de organelas e apoptose. Estudos estruturais mostraram que esta mutação afeta a capacidade de poliubiquitinação da UBE2A, interferindo na transferência de ubiquitina para a proteína alvo. Neste projeto, propomos investigar o impacto da mutação Q93E da UBE2A na capacidade de aprendizado, memória, interação social e comportamento repetitivo em camundongos modelos portadores dessa mutação missense gerada com ferramenta de edição do genoma CRISPR/Cas9. Os resultados deste projeto poderão trazer uma melhor compreensão em nível comportamental acerca do efeito da mutação Q93E na UBE2A no desenvolvimento de DI e outras disfunções neuronais.

**Projeto:** Desenvolvimento de Software para Estudo de Ensaio Barocalórico

**Bolsista PIBIC:** Carlos Eduardo Mendes

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

**Orientador:** Rodnei Bertazzoli

**Unidade CNPEM:** LNBR

## **RESUMO**

A iniciação científica teve como objetivo o desenvolvimento de um software para estudos de materiais sob efeito barocalórico. O software desenvolvido obteve resultados de tração, compressão, temperatura e dilatação térmica. Para validação do programa, foram estudados compósitos de polidimetilsiloxano com porcentagens de grafite natural sob compressão. O estudo do resfriamento de materiais no estado sólido por meio do efeito i-calórico tem sido desenvolvido desde 1805, por J. Gough. O efeito i-calórico é definido pela resposta térmica de um material, quando submetido a uma ou mais variações de campo externo, seja este Magnético, Elétrico ou Mecânico. A resposta térmica é dependente do processo termodinâmico realizado. Para um sistema adiabático, o material realizará uma variação adiabática de temperatura  $\Delta T_S$  e para um sistema isotérmico, uma variação isotérmica de entropia  $\Delta S_T$  [1]. O efeito é uma alternativa para substituir os refrigeradores convencionais a gás, visto que se trata de um refrigerante menos prejudicial ao meio ambiente e, dependendo do material e do campo externo a ser utilizado, de fácil produção [2]. O estudo realizado pelas estações LMIC/XRD1 tem como foco desenvolver um software responsável por realizar ensaios de tração e compressão, obtendo como resultado a temperatura, dilatação térmica do material estudado e a carga sendo aplicada. Compósitos de polidimetilsiloxano (PDMS) com porcentagens de grafite natural foram utilizados para validação do software.



**Projeto:** Conectando o intestino e o cérebro: investigando o papel do microbioma no surgimento e evolução da doença de Parkinson esporádica

**Bolsista PIBIC:** Dionisio Pedro Amorim Neto

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

**Orientador:** Dr. Matheus de Castro Fonseca

**Unidade CNPEM:** LNBio

## RESUMO

A Doença de Parkinson é uma doença neurodegenerativa, multifatorial, caracterizada por déficits motores, psiquiátricos e cognitivos, sendo os tremores involuntários em repouso um dos sintomas mais conhecidos desta enfermidade. A Doença de Parkinson se apresenta de duas formas: a Familiar, que compreende 10% dos casos e a Doença de Parkinson Esporádica, que majoritariamente corresponde a 90% dos casos descritos na literatura. Por ser uma doença neurodegenerativa, observa-se no cérebro desses pacientes uma morte massiva dos neurônios dopaminérgicos da substância nigra, e diversos são os fatores que induzem essa morte celular, em especial, o acúmulo e a formação de agregados proteicos de uma proteína chamada  $\alpha$ -sinucleína. Estudos recentes demonstraram que as células enteroendócrinas presentes no intestino, além de expressarem  $\alpha$ -sinucleína endogenamente, estão conectadas com sistema nervoso entérico, e que pacientes com alguma doença neurodegenerativas, como a Doença de Parkinson, por exemplo, apresentam um desbalanço na microbiota intestinal, sugerindo que essa conexão no eixo intestino-cérebro e a microbiota, esteja intimamente relacionada ao surgimento e ao desenvolvimento de diversas doenças neurodegenerativas, destacando-se aqui, a Doença de Parkinson Esporádica. Contudo, pouco ainda se sabe sobre a influência dos micro-organismos presentes nos microbiomas, como é o caso do microbioma intestinal, sobre o desenvolvimento e a progressão das doenças neurodegenerativas. Neste trabalho, trazemos à tona um estudo que investiga a influência da *Akkermansia muciniphila* – uma bactéria encontrada em grande proporção, no microbioma intestinal de indivíduos acometidos pela Doença de Parkinson –, sobre as atividades celulares, bem como a expressão e formação de agregados de  $\alpha$ -sinucleína no interior de células enteroendócrinas, a fim de se compreender os mecanismos patológicos que essa população específica de bactéria do microbioma intestinal em disbiose pode desencadear sob a perspectiva da Doença de Parkinson Esporádica.

**Projeto:** Cristalografia “sem cristal”: Síntese de novos complexos porosos para o uso no método da esponja cristalina.

**Bolsista PIBIC:** Fernanda Della Valentina Espinoza

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

**Orientador:** Andrey Fabricio Ziem Nascimento

**Unidade CNPEM:** LNLS

## RESUMO

As propriedades dos materiais estão ligadas à sua estrutura. Conhecendo a estrutura molecular a nível atômico, podemos inferir as propriedades/funções de uma determinada molécula. Diversas técnicas podem revelar a estrutura atômica, porém a cristalografia de raios X tem se mostrado uma das técnicas mais versáteis e de alta resolução para esse fim. A cristalografia permite a obtenção de detalhes precisos a nível atômico de uma vasta diversidade de materiais, sendo então considerada uma das técnicas mais poderosas para a análise estrutural. A obtenção da estrutura tridimensional por cristalografia de raios X depende da obtenção de um monocristal adequado ao experimento de difração, o que constitui uma das principais limitações da técnica. Um cristal é um arranjo tridimensional organizado e periódico das moléculas que o compõe, uma forma de contornar o processo de cristalização, processo baseado em tentativa e erro, seria construir estruturas periódicas que funcionem como moldes tridimensionais e permitam que a molécula-alvo permaneça ligada nos poros. Este relatório, apresenta técnicas de cristalização de compostos sintéticos e o início da síntese dos complexos porosos, visando resolver os problemas da cristalização de compostos naturais e sintéticos. No período citado, foi possível resolver a estrutura cristalográfica de alguns compostos sintéticos, utilizando métodos convencionais de cristalização e iniciar a síntese das esponjas cristalinas. Foram realizadas três tentativas de síntese das esponjas: na primeira tentativa foram obtidos cristais, porém em uma simetria (Pmna) não favorável a incorporação; nas tentativas posteriores foram obtidos cristais no grupo espacial esperado (C2/c; favorável a incorporação). Atualmente, o protocolo de síntese se encontra bem estabelecido no laboratório, porém as etapas posteriores precisam ser otimizadas (incorporação de compostos e montagem dos cristais no porta-amostra). No próximo período, estabelecer protocolos padronizados para a incorporação e montagem das amostras, tornando possível a utilização de forma rotineira na linha de luz MANACA (Sirius).

**Palavras-chave:** cristalização, cristalografia de raios X, produtos naturais, esponja cristalina.

**Projeto:** Desenvolvimento direcionado de potenciais inibidores da enzima adenosina quinase (AK): Síntese de derivados de quinazolinonas e anilinoquinazolinonas.

**Bolsista:** Gabriel Hernandez Roza

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

**Orientadora:** Dra. Silvana Aparecida Rocco

**Universidade:** Universidade São Francisco – USF

## RESUMO

A adenosina é um agente sinalizador extracelular no sistema nervoso central e periférico. É liberada nas células que sofreram possíveis traumas, induzindo uma resposta de proteção farmacológica. Seu tempo de meia-vida é relativamente baixo e sua ação intra- e extracelular é bloqueada pela enzima adenosina quinase (AK). Assim, a inibição da quinase promove um efeito relevante do ponto de vista medicinal, podendo atuar como um agente analgésico e anti-inflamatório. Algumas classes de compostos comprovaram tal potencial, como as quinazolinonas, compostos heterocíclicos nitrogenados. Nesse projeto, derivados desses compostos foram sintetizados para futuramente se analisar a relação estrutura-atividade e ampliar a biblioteca de compostos a partir de adaptações e/ou melhorias da metodologia já desenvolvida. Os compostos sintetizados foram anilinoquinazolinonas funcionalizadas na posição 4 com substituições em 6-, 7- e 8-; além da elaboração do protocolo para síntese de anilinoquinazolinonas funcionalizadas em 2- e 4-, até então não relatadas na literatura. Além disso, no relatório atual, foram sintetizados derivados de quinazolinonas e anilinoquinazolinonas e, com rendimentos na faixa de 65% a 90%. As moléculas sintetizadas foram caracterizadas por ressonância magnética nuclear (RMN) uni- e bidimensionais e também por suas propriedades físicas.

**Projeto:** Influência da homeostase de metais na fermentação de xilose em linhagens modificadas de *Saccharomyces cerevisiae*

**Bolsista PIBIC:** Gisele Cristina de Lima

**Universidade:** Fundação Hermínio Ometto - UNIARARAS

**Orientador:** Leandro Vieira dos Santos

**Unidade CNPEM:** LNBR

## RESUMO

A necessidade de mitigar a emissão de gases de efeito estufa – os principais causadores das mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global – torna essencial o uso de biocombustíveis como matriz energética, sendo uma fonte mais sustentável e renovável que os combustíveis fósseis. O etanol de segunda geração (2G) é um biocombustível proveniente da fermentação dos açúcares disponíveis na biomassa lignocelulósica presente no bagaço e na palha da cana-de-açúcar. A levedura *Saccharomyces cerevisiae* é o microrganismo usualmente utilizado no processo de fermentação industrial. Contudo, linhagens selvagens não são capazes de metabolizar um dos principais açúcares disponíveis na fração hemicelulósica da parede celular vegetal: a xilose. Por meio de engenharia genética, as vias de consumo dessa pentose foram inseridas na levedura, gerando linhagens aptas para fermentar xilose, porém, não eficientemente. Entre as modificações genéticas necessárias, a expressão heteróloga da xilose isomerase (*xylA*) permite a isomerização de xilose à xilulose em um único passo, sendo a via mais vantajosa por não levar ao acúmulo de subprodutos e possuir maior produção de etanol. Porém, essa enzima apresenta baixa atividade na levedura *S. cerevisiae*, sendo um dos obstáculos para a fermentação de xilose. Dado que a xilose isomerase é uma metaloenzima que requer dois cátions metálicos bivalentes para a sua atividade, a modulação do fluxo intracelular de metais para servir como cofatores para a sua atividade está relacionada ao aumento da performance fermentativa em xilose. Neste trabalho, foram selecionados seis genes diferentes metabolismos envolvidos na homeostase de metais para serem avaliados em uma linhagem com expressão heteróloga da xilose isomerase (*xylA*), provinda do *Orpinomyces* sp. Entre os mutantes gerados, as linhagens com deleção no gene *CCC1* (responsável pela codificação de um transportador de  $Fe^{2+}/Mn^{2+}$  para o vacúolo) e *BSD2* (envolvido na homeostase de metais pesados) demonstraram um aumento significativo na velocidade de fermentação de xilose ao elevar a disponibilidade de ferro e manganês citosólicos. Combinados, tais resultados demonstram que a disponibilidade de íons metálicos no citosol é um fator importante no aumento da velocidade fermentativa de xilose e servem como base para estudos mais abrangentes na identificação dos possíveis mecanismos e alvos gênicos relacionados com a produção de etanol 2G.

**Projeto:** Desenvolvimento de instrumentação eletrônica para micro tomografia em animais “in-vivo” aplicada no Sirius

**Bolsista PIBIC:** Guilherme Toniolo Barreto

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas - Unicamp

**Orientador:** Murilo de Carvalho

**Unidade CNPEM:** LNLS / LNBio

## **RESUMO**

A tomografia computadorizada 4D é um método de imageamento não invasivo, ideal para testes não destrutivos e para monitoramento de evolução de fenômenos patológicos ao longo do tempo. O objetivo do projeto é realizar uma instrumentação eletrônica para experimentos de tomografia 4D em camundongos vivos. Foi desenvolvido um aparelho de eletrocardiograma (ECG) funcional em humanos, com processamento em tempo real e detecção do pico R. Foram realizados testes em placas de circuito impresso que medem sinais de ECG e impedância torácica. Foram realizados testes de tomografia 4D com amostras não vivas e com movimento periódico na linha de luz IMX. Estes experimentos são necessários como prova de conceito para a aprovação de testes experimentais in vivo no Sirius.

**Projeto:** síntese e caracterização de filmes finos de polipirrol

**Bolsista PIBIC:** Guilherme Luciano Pozzoli

**Universidade:** Universidade Federal de São Carlos – UFSCar

**Orientador:** Dr. Carlos César Bof Bufon

## **RESUMO**

O pirrol é uma molécula heterocíclica composta por quatro átomos de carbono ligados aromaticamente a uma amina. Sua estrutura química simplificada favorece a formação do polipirrol (PPy), um polímero cuja condução pode ser ajustada de acordo com o nível de oxidação das espécies constituintes. Combinada à possibilidade de obtenção de filmes finos (com espessuras de poucos nanômetros), tal característica faz do PPy um excelente candidato para aplicações no desenvolvimento de dispositivos eletrônicos e sensores químicos. Desta forma, o presente trabalho é uma investigação do transporte eletrônico de filmes finos de PPy utilizados como material ativo em heterojunções verticais. As estruturas ativas foram preparadas por polimerização química a partir de vapor de pirrol, resultando em filmes com espessuras de poucos nanômetros. Para completar a arquitetura da heterojunção, eletrodos de Au foram utilizados para estabelecer os contatos elétricos com os filmes de PPy. As características elétricas foram investigadas em função da tensão e temperatura. Verificou-se que o transporte de carga foi fortemente afetado pela presença de armadilhas no orbital molecular ocupado mais energético do PPy, dando origem à observação de condução limitada por carga espacial com distribuição exponencial de armadilhas. Especificamente, as densidades de armadilhas calculadas são da ordem de  $10^{17} \text{ cm}^{-3}$  e  $10^{18} \text{ cm}^{-3}$ , considerando respectivamente filmes com espessuras de  $\sim 130$  e de  $\sim 20$  nm. Finalmente, os resultados deste trabalho ajudam a elucidar a condução em materiais compostos por PPy, bem como a abrir caminho para novos desenvolvimentos de dispositivos funcionais baseados em PPy, através do entendimento do transporte eletrônico na nanoescala.

**Projeto:** Dopagem eletrostática em filmes finos de óxidos complexos

**Bolsista PIBIC:** Hélio Antonio Geiger Porta

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

**Orientador:** Pedro Schio de Noronha Muniz

**Unidade CNPEM:** LNLS

## **RESUMO**

O presente manuscrito é um relatório de atividades de um projeto de iniciação científica. O projeto propõe o estudo e caracterização elétrica de líquidos iônicos, para posterior aplicação em dopagem eletrostática. Este relatório é relativo ao período entre janeiro e julho de 2019 no qual são apresentadas as caracterizações mais avançadas e os efeitos da variação da temperatura, área de eletrodos e a distância entre eles. Será apresentado mais sobre o criostato utilizado durante o projeto, o processo de medida, junto das janelas eletroquímicas observadas e com os valores máximos de corrente em cada uma das amostras e os futuros passos a serem tomados para dar continuidade à pesquisa. Neste relatório, referente ao período de janeiro a julho de 2019, dedicamos às caracterizações mais avançadas e aos efeitos da variação da temperatura, área de eletrodos e distância entre eles.

**Projeto:** Expressão, purificação e caracterização espectroscópica e hidrodinâmica de enzimas pertencentes à família 152 CYP450 para a produção de alcenos

**Bolsista PIBIC:** Inaiá Mendes Pessoa

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

**Orientador:** Leticia Maria Zanphorlin

**Unidade CNPEM:** LNBR

## RESUMO

A alta demanda energética somada a necessidade da redução de emissão de gases poluentes, faz com que o desenvolvimento de novas tecnologias para a produção de energias renováveis e biocombustíveis seja fundamental na busca por um desenvolvimento sustentável. Desta forma, há um grande interesse biotecnológico na identificação e reconstituição de enzimas e rotas capazes de sintetizar hidrocarbonetos renováveis que são potenciais substitutos de combustíveis fósseis. Enzimas descarboxilases vêm sendo amplamente investigadas por terem a capacidade de remover o oxigênio de ácido graxo livre, produzindo como produto final 1-alcenos, os quais são similares aos hidrocarbonetos de origem fóssil e podem ser utilizados como precursores do diesel verde e do bioquerosene de aviação, por exemplo. Neste contexto, o presente projeto tem como objetivo expressar, purificar e caracterizar a inédita descarboxilase NsDsc, proveniente de *Nosocomiicoccus* sp, previamente selecionada por metodologia *in silico*, bem como a OleTJE, já reportada em literatura. Os resultados obtidos demonstram que a NsDsc foi eficientemente expressa em cepa BL21(DE3) de *E. coli*, na presença de elevadas concentrações de NaCl ao longo dos processos de expressão e purificação. Além disso, a condição que apresentou maior eficiência de expressão e solubilização foi na presença de IPTG 0,5 mM como indutor, incubando a 20°C, overnight. Os ensaios de CD, DLS e espectrofotometria evidenciaram que a NsDsc apresenta maior estabilidade estrutural em pH acima de 6,5. Assim, em pH mais ácido a enzima perde sua estabilidade estrutural, o que pode ocasionar a perda de atividade. Ensaios de perfil realizados em CD evidenciaram que a NsDsc apresenta como estrutura secundária predominante  $\alpha$ hélice e  $T_m$  variando de 39,62 e 50,55°C, dependendo do pH do meio. Os testes de expressão realizados com a OleTJE, apresentaram melhores níveis de expressão utilizando a cepa BL21(DE3), sendo necessário para o processo de lise a utilização de tampão fosfato de potássio em pH8, excesso de NaCl e glicerol. Com isso, os resultados obtidos desse estudo permitiram a consolidação de um protocolo eficiente de expressão e lise das enzimas descarboxilases que são promissoras precursoras para a produção de hidrocarbonetos renováveis.



**Projeto:** Estudos funcionais e estruturais de enzimas da família GH43 com potenciais aplicações biotecnológicas

**Bolsista PIBIC:** Jessica Batista de Lima Correa

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas

**Orientador:** Dr. Mário T. Murakami

**Co-orientadora:** Dra. Mariana A. B. de Moraes

**Unidade CNPEM:** Laboratório Nacional de Biorrenováveis (LNBR)

## **RESUMO**

Atualmente, há um grande interesse em enzimas degradadoras de parede celular, devido à função biológica ou por sua aplicação em processos industriais como a produção de biocombustíveis sustentáveis, alimentos, bebidas, papel e tecidos. A base de dados CAZy reúne diversas enzimas capazes de degradar, modificar ou criar ligações glicosídicas. Dentre esse grupo de enzimas, a de interesse para o projeto é a família GH43 que pertencem ao grupo das GHs (hidrolases de glicosídeos) que dominam em número com 135 famílias e 266.837 sequências descritas, representando mais da metade de todas as sequências disponíveis pelo CAZy. Portanto o objetivo do projeto é a caracterização estrutural e funcional das enzimas pertencente à família GH43.

**Projeto:** Estudo e aplicações de catalisadores de NiCu suportados em materiais mesoporosos e carbonáceos para decomposição catalítica do metano

**Bolsista PIBIC:** João Pedro Penna Guilherme

**Universidade:** Faculdade de Tecnologia de Campinas

**Orientador:** Dr. Santiago José Alejandro Figueroa

**Unidade CNPEM:** LNLS

O objetivo desse trabalho é estudar as propriedades catalíticas e avaliar as características de catalisadores de NiCu (Níquel-Cobre) suportados em estruturas mesoporosas de carbono para a obtenção de hidrogênio via reação de decomposição catalítica de metano. Nas últimas décadas, devido aos nocivos impactos ambientais causados pela queima de combustíveis fósseis, uma forma mais limpa de energia vem ganhando certa notoriedade: o uso do hidrogênio e sua obtenção pela via de Decomposição Catalítica de Metano ou Methane Catalytic Decomposition (ASHIK, WAN DAUD, ABBAS, 2015) (LI, Y.; LI, D.; WANG, G.; 2011) como uma alternativa competitiva em custo a reforma a vapor do metano. A decomposição catalítica do metano consiste na geração direta de hidrogênio através da quebra do metano em carbono sólido e hidrogênio em apenas uma etapa, sem a formação de outros subprodutos. Este processo possui vantagens muito claras tanto econômicas quanto ambientais e científicas. A primeira delas é que este processo não produz CO<sub>2</sub>, o que o torna menos agressivo ao meio ambiente, sendo uma opção válida como combate ao aquecimento global. Outra vantagem é a facilidade com a qual os produtos finais podem ser separados, com o hidrogênio e o metano não reagido por absorção ou separação por membrana, processos mais baratos que a purificação de CO<sub>x</sub>, presente na reforma a vapor.

**Projeto:** Estudo da estrutura local em materiais semicondutores desordenados por espectroscopia de absorção de raios X

**Bolsista PIBIC:** Juan Gansauskas Galvez

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

**Orientador:** Gustavo de Medeiros Azevedo

**Unidade CNPEM:** LNLS

## **RESUMO**

O espectro EXAFS de um material pode revelar valiosas informações sobre sua estrutura local, como a distribuição radial dos átomos, sendo destaque a seletividade química da técnica. Apesar das técnicas de análise tradicionais serem suficiente para muitos propósitos, as aproximações utilizadas e a forma com que tais técnicas são executadas tornam estas insuficientes em alguns casos. Técnicas mais atuais que utilizam Algoritmo Genético e Monte Carlo Reverso (software EvAX) podem nos dar a configuração atômica do material, e com esta pode-se retirar muitas informações que o método tradicional falha em revelar. Para materiais mais complexos, é necessário fazer alterações na técnica convencional com o auxílio de scripts para obter alguns resultados qualitativos e resultados quantitativos minimamente precisos. Para alguns fins, a falta de maleabilidade do código EvAX mostra-se limitante mesmo para estruturas mais simples, sendo a construção de um código próprio para a análise de dados EXAFS algo a ser considerado.

**Projeto:** Desenvolvimento de instrumentação para estudo de supercondutores à base de H<sub>2</sub> sob altas pressões

**Bolsista PIBIC:** Judá Souza de Camargo Almeida Santos

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

**Orientador:** Dr. Narcizo Marques de Souza Neto

**Co-orientadora:** Dra. Kelin Regina Tasca

**Unidade CNPEM:** LNLS

## RESUMO

Supercondutores são materiais que conduzem corrente elétrica sem resistência abaixo de uma temperatura crítica, permitem a geração de campos magnéticos mais intensos e têm aplicações em diferentes áreas como medicina, em ressonância magnética, e física, em aceleradores de partículas. Com o intuito de sua aplicação tecnológica buscase por supercondutores com temperaturas críticas mais altas, cada vez mais próximas da temperatura ambiente. Em novos exemplos de materiais supercondutores ricos em hidrogênio há relação entre pressão e temperatura crítica e experimentos de Drozdov [1] e Somayazulu [2] mostraram evidências de supercondutividade em temperaturas mais altas e altas pressões. Nestes experimentos utiliza-se uma célula de pressão (DAC), a qual é carregada com um elemento metálico e hidrogênio e então aplica-se pressão para sintetizar o supercondutor. Assim, deseja-se desenvolver um sistema para carregar hidrogênio criogenicamente em uma DAC usando como modelo os sistemas desenvolvidos por Machida [3] e Chi [4]. Para condensar o gás hidrogênio, este é direcionado para o reservatório de gás onde está a DAC que é conectado ao dedo frio do criostato por meio de um passante térmico. O gás é liquefeito e o líquido deve preencher o porta-amostra da célula de pressão, a qual é fechada através de um sistema de transmissão. A aplicação de pressão é feita por uma caixa de redução automatizada na própria linha de luz permitindo que o experimento seja realizado durante a aplicação e monitoramento da pressão.

**Projeto:** Esfoliação e caracterização eletroquímica de materiais 2D

**Bolsista PIBIC:** Letícia da Silva Oliveira

**Universidade:** Pontifícia Universidade Católica de Campinas

**Orientador:** Murilo Santhiago

**Unidade CNPEM:** LNNano

## **RESUMO**

Sensores eletroquímicos podem ser criados através de um método de fabricação simples e rápido. Esse método é baseado na esfoliação do grafite pirolítico altamente orientado através de uma fita adesiva, que é uma maneira simples e fácil de transferir / esfoliar filmes de carbono para o papel. Pode-se melhorar a lenta transferência de elétrons usando dois passos eletroquímicos: primeiro oxidando a superfície e depois reduzindo-a em uma etapa subsequente. Os resultados sugerem que o processo de oxidação leva a melhora na transferência de elétrons, como já foi relatado em artigos científicos já publicados, porém observou-se que essa melhora na transferência de elétrons mostrou-se mais eficiente em filmes de carbono que apresentavam fissuras presentes. Utilizou-se um microscópio confocal de varredura à laser para mapear essas fissuras na superfície e observar as mudanças sofridas por elas durante o tratamento eletroquímico. E então, levantar hipóteses, que posteriormente serão estudadas, de como essas fissuras influenciam no tratamento eletroquímico.

**Projeto:** Avaliação das condições físico-químicas de ambientes análogos à Marte

**Bolsista PIBIC:** Marcelo de Paula Fonseca

**Universidade:** Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC-Campinas

**Orientador:** Dr. Douglas Galante Co-orientadora: Dra. Flavia Callefo

**Unidade CNPEM:** LNLS

## **RESUMO**

O solo marciano, apesar de ainda pouco conhecido, possui potencial para o abrigo de bioassinaturas de vida microbiana que se acredita serem similares à vida que surgiu na Terra no período Pré-Cambriano. Devido sua evolução semelhante à da Terra em seus primeiros períodos geológicos, Marte é de grande interesse para questões relativas à Astrobiologia, como o possível desenvolvimento da vida em condições similares à da Terra em seus primórdios. Este trabalho visa avaliar o potencial da região de Diamantina, MG, esta rica no elemento ferro, assim como o solo marciano. O objetivo é avaliar este ambiente como análogo à Marte, devido sua composição mineralógica, condições físico-químicas, idade geológica e composição da microbiota envolvida na produção de biominerais. A integração dos dados obtidos com análises físico-químicas, adicionados à detecção de minerais candidatos à biogênicos, com dados microbiológicos previamente conhecidos dos locais de amostragem, servirão como base da discussão da proposta deste ambiente como similar ao solo marciano.

**Projeto:** Estudos Comparativos entre a Avaliação Toxicológica por “Triagem Celular Multiparamétrica de Alto Conteúdo” (HCA) e pelo método de Redução do Tetrazolium (MTT) de 11 substâncias de Proficiência em Modelos de Córnea in vitro.

**Bolsista PIBIC:** Mariana Rodrigues da Silva

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas

**Orientadora:** Dr<sup>a</sup> Talita Miguel Marin

**Unidade CNPEM:** Laboratório Nacional de Biociências – LNBio

## RESUMO

A avaliação de segurança ocular de substâncias e produtos iniciou-se com o desenvolvimento do teste de Draize, que se baseia na aplicação da substância teste nos olhos de coelhos e observação dos efeitos sobre o globo ocular (córnea, conjuntiva, íris, etc). Este método é utilizado até os dias de hoje, porém sendo alvo de muitas críticas, devido às questões éticas financeiras e valor de preditivo. Neste contexto vários métodos in vitro para a avaliação de danos oculares foram desenvolvidos, sendo um dos principais o “Teste in vitro de curta duração para danos oculares – STE (OECD TG 491)” que consiste na exposição de células de córnea de coelho à substâncias testes em concentrações de 5 e 0,05% durante um período de 5 minutos, e posterior mensuração da viabilidade celular através do método de redução do tetrazolium (MTT). Sabendo que a maioria dos ensaios in vitro não são capazes de sozinhos categorizarem totalmente as substâncias químicas, este projeto tem como objetivo realizar estudos comparativos entre a avaliação de risco ocular realizada pelo teste STE clássico (MTT) e pelo STE modificado - “triagem celular multiparamétrica de alto conteúdo” (HCA). O teste STE modificado está sendo padronizado através da classificação correta de 11 substâncias de proficiência descritas no guia OECD TG 491(STE clássico). Os resultados obtidos até o momento demonstraram que substâncias que provocaram baixa viabilidade celular no STE clássico promoveram significativas alterações na morfologia celular no STE/HCA, como modificações da área do núcleo e da massa mitocondrial, enquanto as que provocaram alta viabilidade celular promoveram pouca ou nenhuma alteração fenotípica das células. Estes dados podem ser utilizados para identificar mecanismos relacionados à resposta celular, incrementando assim, o poder do teste STE de gerar informações toxicológicas, podendo impactar de forma significativa no processo de desenvolvimento de uma Abordagem Integrativa de Teste e Avaliação (IATA) para identificação de substâncias potencialmente tóxicas aos olhos, fornecendo informações adequadas e mais aprofundadas (AOP) para classificação e rotulagem de acordo com as Sistema Globalmente Harmonizado das Nações Unidas (GHS) e conseqüentemente implicar em ganho e melhora significativos de poder de predição de métodos in vitro.

**Projeto:** Estrutura atômica e eletrônica do óxido fosforeno: um novo material 2D para nanotransistores

**Bolsista PIBIC:** Ana Carolina Rodrigues

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

**Orientador:** Wendell Simões e Silva

**Unidade CNPEM:** LNLS

## RESUMO

Estudos teóricos indicam que o óxido de fosforeno possui estrutura eletrônica esperada de bom isolante [1], mas atualmente ainda há uma falta de resultados experimentais devido a sua alta degradação nas condições ambientes. Fosforeno é um novo material ultra-fino bidimensional, similar ao grafeno, porém formado por átomos de fósforo ao invés de carbono. A presença de um isolante nativo, obtido por oxidação controlada da superfície, pode possibilitar a criação de dispositivos com arquitetura planar, como transistores por efeito de campo (MOSFET). No presente trabalho usaremos Scanning Probe Microscopy (SPM) e Espectroscopia de fotoemissão resolvida em ângulo (ARPES) para determinar a estrutura atômica e eletrônica do óxido de fosforeno. Iniciamos pela caracterização da amostra padrão de fósforo negro in bulk. A estrutura eletrônica do material, obtida com o ARPES, está de acordo com os resultados reportados na literatura. Os próximos passos consistem na clivagem in situ e foto-oxidação por exposição do fósforo negro a uma atmosfera de oxigênio na presença de luz visível. Usaremos o ARPES com lâmpada de Hélio e Scanning Probe Microscopy (SPM) para o estudo do óxido. Nossos estudos podem indicar o potencial para aplicação desse novo material como isolante em dispositivos eletrônicos. Podendo causar grande impacto no desenvolvimento de dispositivos optoeletrônicos para comunicações ópticas, uma vez que o material exibe absorção óptica na região do visível e infravermelho próximo.



**Projeto:** Desenvolvimento de interface Orange-Python para processamento de dados hiper-espectrais de nano-espectroscopia de infravermelho síncrotron.

**Bolsista PIBIC:** Caio Henrique Rodrigues

**Universidade:** UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

**Orientador:** Raul de Oliveira Freitas

**Unidade CNPEM:** LNLS

## RESUMO

Atualmente não existe nenhuma plataforma otimizada, simples e intuitiva para a realização do processamento de dados hiper-espectrais, assim sendo a construção de uma interface que faça essa tarefa tem se tornado uma necessidade na comunidade científica. Desta forma o objetivo deste projeto de iniciação científica é basicamente implementar tal plataforma em um software denominado Orange Data Mining que será disponibilizado para a comunidade local e global. A nano-FTIR é uma técnica de ultramicroscopia capaz de analisar a estrutura da matéria em nano-escala. Essa técnica combina a microscopia de força atômica (AFM) com espectroscopia de infravermelho (FTIR) utilizando uma antena para a radiação de infravermelho extraída do acelerador síncrotron do LNLS. Essa técnica é capaz de gerar imagens de varredura com nano-pixels de 25 nm<sup>2</sup> possibilitando ao usuário obter informações extremamente detalhadas da amostra submetida a radiação síncrotron. A criação de mapas hiper-espectrais é talvez a característica mais importante dessa técnica. Um mapa espectral consiste basicamente em uma espécie de gráfico tridimensional no qual no eixo vertical e horizontal são utilizados para representar frequência e posição respectivamente e ao invés de um terceiro eixo para amplitude utiliza-se cores para representar a magnitude do espectro. Através da criação desses mapas o usuário pode construir imagens da estrutura para uma determinada frequência, desta forma é possível destacar a presença de um material específico na amostra em função de sua resposta vibracional. Atualmente não existem plataformas simples e intuitivas disponíveis para a visualização destes mapas hiper-espectrais de nano-FTIR. O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de uma interface dedicada para a visualização rápida e pós-processamento de dados hiper-espectrais de nano-FTIR que será implementada na linha IR1 do LNLS e também futuramente irá ser disponibilizada para a comunidade local e internacional.

**Projeto:** Materiais híbridos hierárquicos: Quando carbonos inspirados na natureza encontram nanomateriais

**Bolsista PIBIC:** Marcus Vinicius de Paiva

**Universidade:** Faculdade de Tecnologia de Campinas - FATEC

**Orientador:** Mathias Strauss

**Unidade CNPEM:** LNNano

## RESUMO

Este relatório contempla da primeira etapa do projeto, abordando o estudo da estrutura hierárquica da madeira balsa e suas características elétricas, mecânicas, estabilidade térmica, estruturas de superfície quando transformada em material de carbono por tratamentos térmicos de pirólise e impregnação de deposição por vapor químico, buscando a modificação das propriedades do material, e avaliação de propriedades físicas e químicas como melhoramento da condução de corrente elétrica, estabilidade térmica, resistência mecânica. Através dos estudos realizados podemos obter possíveis direcionamentos a propostas futuras ao estudo de nanoestruturação e avaliação do material, como a possibilidade de impregnação de novos materiais nas estruturas obtidas.

**Projeto:** Avaliação técnico-econômica da destoxificação de hidrolisado hemicelulósico no processo integrado de 1ª e 2ª geração.

**Bolsista PIBIC:** Rafael Boni.

**Universidade:** Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas).

**Orientadora:** Dra. Tassia Lopes Junqueira.

**Co-orientadora:** Dra. Sarita Cândida Rabelo

**Unidade CNPEM:** LNBR

## RESUMO

Atualmente, o aproveitamento da biomassa lignocelulósica para a produção de etanol de segunda geração (E2G) tem sido apontado como uma alternativa promissora. Em geral, as biomassas lignocelulósicas apresentam uma estrutura complexa e compacta, sendo necessário submeter esta biomassa a pré-tratamentos físicos e/ou químicos antes da sua hidrólise para produção de E2G. No entanto, durante o pré-tratamento ocorre a formação de subprodutos que interferem negativamente na fermentação, conhecidos como compostos inibidores. Uma etapa de destoxificação pode ser necessária para remover ou minimizar a concentração destes inibidores, a fim de promover o aumento na eficiência de produção de etanol. Neste sentido, a extração líquido-líquido (ELL), que faz uso de solventes orgânicos para promover uma eliminação seletiva de componentes tóxicos, pode ser uma alternativa promissora. O presente trabalho tem como objetivo dar continuidade às atividades executadas no projeto anterior “Análise técnico-econômica do processo de destoxificação de hidrolisado hemicelulósico utilizando diferentes solventes” (Processo nº 800073/2016-9), o qual realizou a simulação computacional dos dados obtidos experimentalmente para diferente solventes. No presente projeto realizou-se a implementação das simulações desenvolvidas para o solvente MTBE e para o hidrolisado hemicelulósico não destoxificado na simulação integrada 1G2G utilizando o software Aspen Plus, a fim de avaliar o impacto da etapa de destoxificação no rendimento em etanol e na viabilidade econômica da biorrefinaria. Para isso foram necessárias algumas modificações para realização da integração 1G2G, como por exemplo ajustes na etapa de destilação do etanol e introdução do reciclo de leveduras na etapa fermentativa. Além disso, para o caso do MTBE incluiu-se uma etapa de recuperação de solvente da fase aquosa, após etapa de destoxificação, eliminando a presença de MTBE no etanol produzido e reduzindo a necessidade de solvente puro em 53,4%. Como resultado, foi observado um aumento na receita anual da biorrefinaria de US\$ 1,1 milhões ao utilizar-se da etapa de destoxificação com o solvente MTBE.

**Projeto:** Investigação do efeito barocalórico em compósitos elastoméricos.

**Bolsista PIBIC:** Taís Aparecida de Andrade

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

**Orientador:** Alexandre Magnus Gomes Carvalho

**Unidade CNPEM:** LNLS

## **RESUMO**

Em face dos impactos ambientais provocados pelos gases refrigerantes, busca-se alternativas para a substituição dos métodos tradicionais utilizados nos equipamentos de refrigeração. Uma dessas alternativas consiste no uso de materiais sólidos, também denominados materiais i-calóricos, os quais se caracterizam por apresentar efeitos i-calóricos, uma resposta térmica medida através de uma variação de temperatura  $\Delta T_S$  observada quando tais materiais são submetidos à variação de um campo intensivo, nesse caso, a pressão, com efeitos denominados barocalóricos. Estudos prévios apontam os elastômeros como promissores materiais icalóricos. Dessa forma, através do projeto “Investigação do efeito barocalórico em compósitos elastoméricos”, foi possível fazer a caracterização de um compósito de polidimetilsiloxano (PDMS) com grafite. Os resultados obtidos, como elevados valores de  $\Delta T_S$  e significativo aumento na difusividade térmica corroboram a hipótese de que tais materiais têm, de fato, alto potencial de aplicação futura.

**Projeto:** Desenvolvimento de Instrumentação para caracterização óptica do H<sub>2</sub> metálico

**Bolsista PIBIC:** Vitória Maria Carneiro Mathias

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

**Orientador:** Dr. Ulisses Ferreira Kaneko

**Unidade CNPEM:** LNLS

## **RESUMO**

Os principais focos desta iniciação científica até então foram a elaboração de um microscópio de três lentes biconvexas e a montagem de um novo sistema para realizar espectroscopia do rubi. Além disso, foi realizado o acompanhamento da montagem do sistema óptico que será instalado na linha de luz EMA no Sirius. No período de um ano, houve o estudo das duas técnicas e seu desenvolvimento no laboratório de altas pressões, bem como o acompanhamento do sistema de espectroscopia Raman e de laser heating. Para o microscópio diversas tentativas com lentes de tamanhos e focos diferentes foram feitas, até se obter a imagem ótima com o material disponível com resolução de 5 $\mu$ m. Para o caso da espectroscopia de Rubi, um novo sistema óptico foi desenvolvido. Como resultado foi obtido o valor necessário e esperado de comprimentos de onda de 692,65nm e 694,02 para um rubi em pressão atmosférica com intensidade de 15000 contagens em 100 milisegundos, sendo este último o parâmetro - intensidade - que se deseja otimizar na maioria dos casos. Portanto, neste relatório será discutida a teoria que motivou os projetos, seus resultados, montagens e possibilidades de aperfeiçoamento, apresentando uma breve perspectiva dos próximos desenvolvimentos no grupo.

**Projeto:** Crescimento e caracterização de filmes finos de óxido de cério para aplicações em dispositivos.

**Bolsista PIBIC:** Paulo Henrique Possatto Filomeno.

**Universidade:** Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

**Orientador:** Tulio Costa Rizuti da Rocha.

**Unidade CNPEM:** LNLS

## RESUMO

As memórias não voláteis têm uma grande importância no mundo atual pelo fato de não perderem suas informações mesmo que se retire sua fonte de energia. Nosso objetivo final é a construção de uma célula de memória de acesso aleatório (RERAM) a partir de dispositivos de filme fino. A RERAM vem sendo uma grande candidata à substituição da memória FLASH, pois apresentam alta densidade de informação armazenada, alta velocidade e baixo consumo de potência. O sistema de Resistive Switching (RS) tem semelhança com um capacitor, um óxido-metal de transição (TMO) como dielétrico e dois eletrodos metálicos formando uma estrutura metal-isolante-metal. Para obter-se o filme fino, foi utilizado a Pulsed Laser Deposition (PLD) para fazer o crescimento do filme, em seguida foi utilizado o Atomic Force Microscope (AFM) para a medição da rugosidade do filme e, por fim, foi utilizado o X Rays Diffraction (XRD) para a medição da espessura do filme. Neste trabalho descrevemos como foi construído um dispositivo de filme fino e os meios para caracterizá-lo. Posteriormente, iremos descrever como implementar o fenômeno RS.

**Palavras-chave:** Resistive Switching, RERAM, AFM, PLD, XRD, TMO, STO, Memórias não voláteis, Memória, RAM, FLASH.

**Projeto:** Filmes finos de cupratos supercondutores de alta temperatura crítica

**Bolsista PIBIC:** Pedro Caetano Sabino Santos

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

**Orientador:** Thiago José de Almeida Mori

**Unidade CNPEM:** LNLS

## RESUMO

Na maioria dos casos o crescimento de um filme fino epitaxial não é trivial. Pequenas alterações nas condições de crescimento podem gerar distorções na microestrutura da amostra. Tendo isto em vista, este trabalho tem como objetivo analisar a influência de uma camada semente de CeO<sub>2</sub> para o crescimento de filmes finos supercondutores (YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub>) na estrutura e morfologia das amostras. Os filmes são depositados sobre substratos de SrTiO<sub>3</sub> por deposição por laser pulsado (PLD). Técnicas de difração de raios-x, espectroscopia de fotoelétrons excitados por raios-x, e microscopia de varredura por sonda são utilizadas para verificar a qualidade estrutural, a estequiometria e a morfologia de cada amostra, respectivamente. Os resultados da morfologia mostraram uma boa qualidade para os materiais puros, mas com resultados novos para a bicamada, com o aparecimento de tiras orientadas na superfície do filme. Os resultados estruturais indicaram um bom crescimento direcional do filme. Finalmente, os testes para leitura da resistividade das amostras possibilitaram o desenvolvimento de uma metodologia para aquisição da curva de resistência em função da temperatura

**Projeto:** Identificação e uso de voláteis bacterianos para inibir o crescimento de patógenos de cana-de-açúcar.

**Bolsista PIBIC:** Sabrina Homma de Freitas

**Universidade:** Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

**Orientador:** Dra Juliana Velasco de Castro Oliveira

**Co-orientador:** Bruno Henrique Silva Dias

**Unidade CNPEM:** LNBR

## RESUMO

O Brasil lidera a produção de cana-de-açúcar no mundo e o interesse em aumentar a produtividade devido a demanda crescente de uso de biocombustíveis, leva a necessidade de adotar práticas que otimizem o cultivo agrícola sem agressão ao meio ambiente. Neste sentido, o controle biológico de doenças é uma prática agrícola sustentável, e este estudo trouxe como protagonistas bactérias capazes de produzir compostos orgânicos voláteis (COVs) com potencial de inibição de fitopatógenos. Um importante patógeno da cana-de-açúcar é a bactéria *Acidovorax avenae* que causa a doença estria vermelha, que como o próprio nome sugere, se manifesta por meio de estrias avermelhadas nas folhas da planta e/ou pela podridão da parte superior. Assim, o objetivo deste trabalho foi selecionar bactérias capazes de inibir o crescimento de *A. avenae* através de COVs. Adicionalmente, foi estudado o efeito da concentração de células na inibição do fitopatógeno bem como a influência de diferentes meios de cultura. A identificação molecular das melhores cepas também foi realizada através do sequenciamento completo do gene 16 rRNA. Como resultado, das 73 cepas testadas, identificamos 2 cepas (OK R35C e BNG P5E9) que demonstraram efeito antagonista significativo, inibindo em cerca de 80% o crescimento de *A. avenae*. Os meios de cultura influenciaram diretamente no efeito inibitório das cepas, sendo os co-cultivos realizados em meios DYGS e LB os que apresentaram maior inibição, enquanto em meio ANGLE, para as mesmas cepas bacterianas, não foram obtidos resultados com diferença significativa. As análises dos voláteis produzidos por essas bactérias por cromatografia gasosa acoplada a detector de massas permitiram identificar aproximadamente 30 COVs. Este é o primeiro trabalho que visou estudar o uso de biocontrole em patógenos de cana através de voláteis, e seus resultados, a longo prazo, podem auxiliar no desenvolvimento de um bioproduto.