

# INCT de Fluidos Complexos

Proc. Nº: 2014/50983-3 (FAPESP) e 465259/2014-6 (CNPq)

**Vigência: de 01/07/2017 a 30/06/2023 e 25/11/2016 a 30/11/2022**

**Recursos aprovados: R\$ 6.809.104,08**

**Coordenador: Prof. Dr. Antônio Martins Figueiredo Neto**

**Sede: Instituto de Física da USP**

## RELATÓRIO DE ATIVIDADES ANO 3 (julho de 2019 a junho de 2020)

### Resumo

Neste projeto propomos o aperfeiçoamento e continuidade das atividades do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Fluidos Complexos (INCT-FCx), com a missão de congregar profissionais das áreas de física, química, biologia, farmácia, medicina, engenharia biomédica, matemática e estatística, em torno de problemas que requeiram um enfoque multidisciplinar envolvendo fluidos complexos, para gerar conhecimentos de fronteira, disseminá-los no ambiente acadêmico e divulgá-los à sociedade. Os fluidos complexos são sistemas formados por várias moléculas que se auto-agregam e geram constituintes básicos com diferentes escalas de tamanho, dando origem a propriedades características. Esta proposta do INCT-FCx foi precedida do Instituto do Milênio de Fluidos Complexos, que focalizou as atividades em cristais líquidos, colóides magnéticos e fluidos biológicos, seguida do INCT-FCx, que teve ênfase em agregados supra-moleculares de interesse biológico, principalmente membranas e lipoproteínas de baixa densidade (LDL) além do assunto dos cristais líquidos e ferrofluidos. Este projeto pretende focalizar as atividades propostas em sistemas multi-componentes que apresentam auto-agregação molecular em condições termodinâmica específicas, como os cristais líquidos, nanopartículas e colóides magnéticos, micelas, lipossomas e vesículas, surfactantes, complexos surfactantes-membranas, surfactantes-proteínas e surfactantes-DNA, e lipoproteínas de alta e baixa densidade. Incorporamos a esta proposta novos pesquisadores, potencializando a atuação da rede formada na área de Fluidos Complexos. As atividades de pesquisa terão ênfase em (i) materiais/sistemas modelo, em condições físico-químicas controladas em laboratório, que visam a obtenção de relações entre estrutura e atividade ou função biológica e a dinâmica das interfaces, a fim de entender as interações moleculares que produzem o comportamento complexo; (ii) novos materiais, que serão desenvolvidos, sintetizados e caracterizados com finalidade de aplicações tecnológicas e médicas; e (iii) materiais biológicos, em particular lipoproteínas de baixa e alta densidade, que visam aplicação em medicina e imunologia. O projeto foi dividido em 3 subprojetos, que serão apresentados em seções subsequentes, e têm os seguintes marcos: (i) desenvolvimento de conhecimento em física básica: investigar as fases nemáticas biaxiais na escala microscópica e elucidar se as micelas apresentam simetria ortorrômbica; estudar efeitos de superfície e organização molecular em sistemas com ordem líquido cristalina; estudar e compreender a seletividade iônica interfacial de micelas e como isso altera suas propriedades; recriar a partir de membranas-modelo situações que são encontradas em células de seres vivos; confeccionar membranas-modelo e propor mecanismos de ação lítica e possíveis caminhos para a obtenção de novos fármacos; estudar propriedades físicas e físico-químicas de diversos tipos de membranas-modelo, caracterizando-as estruturalmente e descrevendo suas interações com biosensores fluorescentes, peptídeos microbianos, surfactantes e proteínas; propor novos modelos teóricos, estatísticos ou atomísticos em multiescala, e ferramentas computacionais para estudar as interações de sistemas supramoleculares de alta densidade e prever situações pouco acessíveis aos experimentos; (ii) desenvolvimento de aplicações tecnológicas como: *displays*, materiais inteligentes com cristais líquidos, partículas coloidais com ordem líquido cristalina, fases nemáticas biaxiais termotrópicas em filmes finos, dispositivos eletro-ópticos, elastômeros dopados com partículas magnéticas e corantes para o controle mecânico via campos externo; carreadores que controlem a entrega de fármacos e outros materiais, incluindo material genético para células, visando a terapia genética com complexos DNA-surfactantes; e materiais biocompatíveis visando implantes sintéticos através do estudo da adesão de proteínas em substratos sólidos; (iii) desenvolvimento de novos materiais através da síntese e caracterização de nanopartículas, colóides magnéticos e peptídeos microbianos com aplicações biomédicas; (iv) caracterização de aspectos fisiopatológicos, diagnósticos e de aplicação prática, envolvendo principalmente o tratamento das doenças cardiovasculares e de neoplasias: desenvolver novos métodos de diagnóstico das doenças cardiovasculares utilizando técnicas de físico-química, em particular técnicas de óptica não-linear, lipidômica e ressonância magnética nuclear; utilizar vetores de droga para o tratamento das doenças cardiovasculares relacionados às lipoproteínas de transporte do colesterol nos seres humanos; disponibilizar no Brasil uma metodologia de análise do plasma humano, por meio da ressonância magnética nuclear, que forneça de maneira rápida e barata o perfil das lipoproteínas.

## Introdução

O relatório aqui apresentado traz os principais resultados obtidos pela equipe na investigação dos temas do nosso Projeto.

Neste terceiro ano de atividades do novo INCT-FCx é possível notar os progressos na sinergia entre os enfoques e membros da equipe do Instituto. O total de trabalhos publicados no período foi de **227** artigos. Foram publicados 11 artigos em periódicos de divulgação internacional com participação de mais de um Grupo do INCT.

A seguir relatamos os principais resultados das pesquisas por nós desenvolvidas, enfatizando aquelas em que houve a colaboração efetiva de membros de diferentes Grupos do INCT. O relatório traz os assuntos de pesquisa nos quais as interações e interdisciplinaridade procurou ser evidenciada.

Há 2 anexos a este relatório: I) explicita a produção científica e de formação de estudantes; II) atividades de extensão.

### 1) Síntese dos principais resultados alcançados no período

#### a) Influência da doença periodontal nos marcadores de doenças cardiovasculares em portadores de Diabetes Mellitus

Os pesquisadores e estudantes envolvidos neste trabalho são: MSc. Juliana de Fatima Pedroso, Dra. Zahra Lotfollahi, MSc. Ghadeer Albattarni, MSc. Maiara Arruda Schulz, Dra. Andrea Monteiro, Dr. Andre Luiz Sehnem, Prof. Dr. Magnus Ake Gidlund, Prof. Mauro Pedrine Santamaria, Prof. Dr. Antonio Martins Figueiredo Neto, Profa. Dra. Nágila Raquel Teixeira Damasceno, Profa. Dra. Maria Aparecida Neves Jardim.

O objeto de estudo foi abordado por meio de diferentes técnicas de análise, tanto as usadas em biomedicina e odontologia, quanto da Física da Matéria Condensada. Essa abordagem multidisciplinar é inédita na literatura e produziu resultados muito interessantes, revelando sinergia entre os membros da equipe de diferentes especialidades.

No relatório do Ano 2 esse assunto foi abordado e neste período o trabalho foi publicado em periódico de grande impacto (*Scientific Reports*). Por isso, apresento apenas os resultados não presentes no relatório anterior. Naquele relatório são apresentados os parâmetros que permitiram a escolha do *cohort*, bem como a maior parte da análise dos resultados obtidos.

Na Fig. 1 apresentamos a curva típica de absorção de uma amostra de LDL.

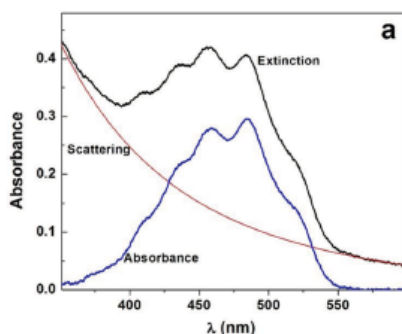


Figura 1: Curva típica da absorbância de amostra de LDL, descontado o espalhamento Rayleigh da curva de extinção.

A correção do espalhamento Rayleigh aplicado à curva de extinção medida no espectrofotômetro é essencial para que a absorvância obtida tenha valores confiáveis. A partir deles pudemos verificar a diferença entre os valores obtidos de pacientes com periodontite e gengivite. Esses resultados avalizaram as conclusões sobre os efeitos do tratamento periodontal nos pacientes tratados.

Nossos resultados indicaram que a periodontite deixou uma sequela nos pacientes, mesmo após o tratamento, com relação à qualidade das partículas de LDL presentes no sangue.

### b) Consumo de biomassa de banana verde e eventuais benefícios à funcionalidade da LDL

Os pesquisadores envolvidos nesse estudo são os doutores Zahra Lotfollahi, Ana Paula P. Q. Mello, Edna S. Costa, Cristiano L. P. Oliveira, Nágila R. T. Damasceno, Maria Cristina Izar e Antônio Martins Figueiredo Neto.

Este trabalho também revela a sinergia entre os membros da equipem de diferentes especialidades.

O objetivo deste estudo foi investigar os efeitos do consumo de 6 meses de biomassa de banana verde na funcionalidade das partículas de LDL em indivíduos com diabetes tipo 2. Indivíduos (n = 39, idade média de 65 anos) de ambos os sexos com diabetes (HbA1c  $\geq$  6,5%) foram randomizados para receber suporte nutricional mais biomassa de banana verde (40 g) (n = 21) ou dieta isolada (n = 18) por 6 meses (Tabela 1).

As respostas ópticas não lineares das soluções de LDL desses participantes foram estudadas pela técnica de *Z-scan* (Fig. 2). O espectrofotômetro UV-visível foi utilizado para medir a absorvância das amostras de LDL (Fig. 3). Experimentos de espalhamento de raios X de ângulo baixo e espalhamento dinâmico de luz foram usados para procurar alterações estruturais nas amostras de LDL e determinar sua distribuição de tamanho.

Tabela 1. Parâmetros físicos e bioquímicos dos pacientes dos grupos banana e controle.

variable	Control (n=18)			Banana (n=21)			Between groups	
	T0	T6	p-value	T0	T6	p-value	p-value	p-value
							T0	T6
TC (mg/dL)	186.8 $\pm$ 49.1	183.8 $\pm$ 35.2	0.728	185.9 $\pm$ 51.6	162.5 $\pm$ 39.0	<b>0.010</b>	0.954	0.084
HDL-c (mg/dL)	59.2 $\pm$ 13.2	57.5 $\pm$ 11.1	0.335	43.4 $\pm$ 13.8	41.1 $\pm$ 10.5	0.559	<b>0.001</b>	<b>&lt;0.0001</b>
LDL-c (mg/dL)	99.6 $\pm$ 34.7	83.7 $\pm$ 23.7	0.099	105.4 $\pm$ 49.0	104.9 $\pm$ 31.8	0.952	0.959	0.077
non-HDL-c (mg/dL)	127.6 $\pm$ 43.3	126.3 $\pm$ 33.0	0.874	134.1 $\pm$ 44.8	113.6 $\pm$ 32.1	<b>0.043</b>	0.685	0.259
ox-LDL (mU/L)	43.6 (29.6-58.2)	38.1 (32.3 – 51.7)	0.138	41.6 (30.9-60.5)	42.7 (34.1-53.1)	0.651	0.977	0.544
TG (mg/dL)	97.5 (85.7-135.2)	110.0 (80.5-152.0)	0.647	160.0 (103.5-206.0)	124.0 (96.5-195.5)	0.246	<b>0.008</b>	0.118
Glucose (mg/dL)	105.5 (97.2-109.2)	97.0 (88.7-113.2)	0.269	112.0 (94.0-145.0)	103.0 (92.5-121.5)	<b>0.028</b>	0.175	0.176
HbA1c (%)	6.1 (5.9-6.7)	5.9 (5.6-6.7)	<b>0.002</b>	6.5 (6.1-7.2)	6.2 (5.8-6.6)	<b>0.0007</b>	0.110	0.264
Insulin ( $\mu$ UI/L)	9.0 (6.6-14.1)	10.2 (7.7-12.1)	0.990	12.7 (8.5-23.8)	14.9 (6.5-23.4)	0.658	0.127	0.094
HOMA-IR (AU)	2.3 (1.5-3.8)	2.2 (1.9-2.9)	0.861	2.4 (2.0-8.3)	4.2 (1.6-6.6)	0.287	0.105	<b>0.031</b>

Phase shift ( $\theta$ )	0.005 (0.001-0.012)	0.002 (0.001-0.007)	0.203	0.006 (0.002-0.012)	0.004 (0.002-0.017)	0.719	0.707	0.286
Abs 532 nm	0.049 (0.031-0.064)	0.032 (0.021-0.064)	0.216	0.047 (0.022-0.082)	0.056 (0.027-0.088)	0.058	0.950	0.140
Abs 480 nm	0.249 (0.167-0.414)	0.203 (0.129-0.445)	0.903	0.271 (0.158-0.386)	0.292 (0.213-0.525)	<b>0.007</b>	0.983	0.349

ables are expressed as: Mean values  $\pm$  standard deviation (SD) or median (interquartile range (Q1-Q3)). TC: Total Cholesterol, TG:  $\gamma$ lycerides, non-HDL = LDL+VLDL+IDL. Variables compared between groups using two samples t-test or Mann-Whitney tests. Within ups comparisons were made using paired sample t-test or Wilcoxon tests. Bold numbers: significant difference ( $p$ -value<0.05).

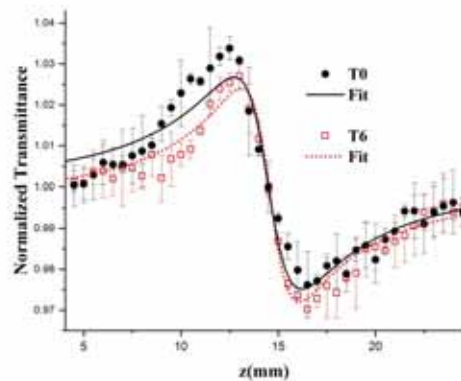


Figura 2: Resultado típico de ZS: Transmitância normalizada em função da posição z da amostra de paciente do grupo banana no tempo inicial e após 6 meses da intervenção. Os pontos são resultados experimentais e as linhas são os ajustes com o modelo de lente térmica.

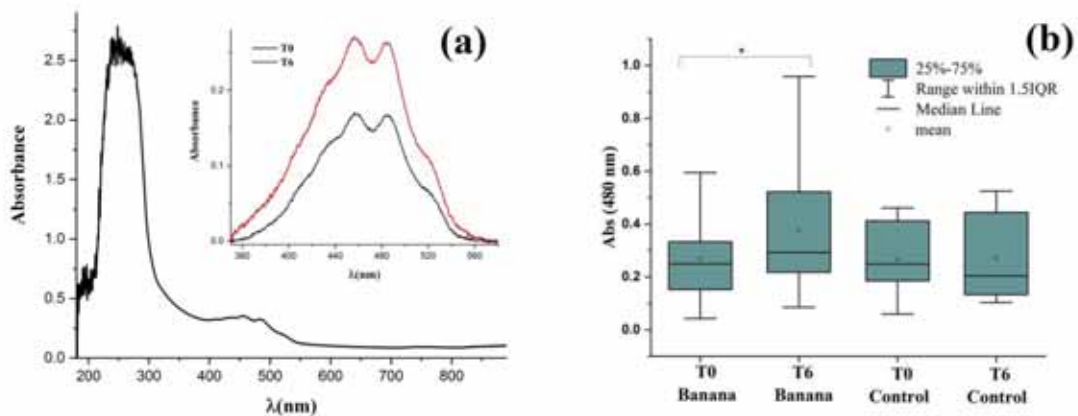


Figura 3: (a) Resultados da espectroscopia UV-visível: Espectro típico de absorvância de amostra de LDL (paciente do grupo banana) no intervalo de comprimento de onda 200 nm – 900nm. *Insert*: comparação em maior resolução de paciente do grupo banana nos tempos T0 e T6. (b) *Box-plots* mostrando as absorvâncias em 480 nm das LDLs dos grupos banana e controle nos tempos T0 e T6, \* diferença significativa ( $p$ <0.05).

O teste *Lipoprint* foi utilizado para determinar as subfrações de LDL em termos de distribuição e tamanho (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados do Lipoprint dos pacientes dos grupos banana e controle.

variable	Control (n=18)			Banana (n=21)			Between groups	
	T0	T6	p-value	T0	T6	p-value	p-value	p-value
							T0	T6
LDL-1 (%)	12.15±3.04	13.01±4.60	0.316	12.11±3.15	12.35±3.41	0.688	0.967	0.611
LDL-2 (%)	6.97±2.45	8.22±3.04	<b>0.045</b>	8.42±2.57	9.24±2.83	0.156	0.081	0.282
LDL-3 (%)	1.50 (0.82-2.42)	2.50 (0.97-3.50)	0.079	1.80 (1.25-4.35)	2.40 (1.65-5.35)	0.140	0.396	0.309
LDL-4 (%)	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-1.10)	0.528	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-1.05)	0.437	0.432	0.868
LDL-5 (%)	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)	1.000	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)	1.000	1.000	1.000
LDL-6 (%)								
LDL-7 (%)								
Large LDL (%)	19.13±3.77	21.22±6.29	0.055	20.53±4.04	21.59±3.78	0.073	0.272	0.823
Small LDL (%)	1.50 (0.82-2.42)	2.50 (1.27-4.52)	<b>0.044</b>	1.80 (1.25-4.35)	2.40 (1.65-6.95)	0.225	0.358	0.421
LDL-1 (mg/dL)	23.28 ± 10.17	24.38 ± 11.42	0.590	21.59 ± 5.79	20.12 ± 7.84	0.335	0.518	0.177
LDL-2 (mg/dL)	13.58 ± 7.11	15.43 ± 7.78	0.219	15.60 ± 6.10	14.71 ± 4.80	0.412	0.347	0.725
LDL-3 (mg/dL)	2.79 (1.65-5.37)	4.78 (1.11-6.11)	0.284	2.97 (1.85-9.01)	3.50 (2.45-7.47)	0.891	0.562	0.621
LDL-4 (mg/dL)	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-1.72)	0.843	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-1.30)	0.625	1.000	0.868
LDL-5 (mg/dL)	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)	1.000	0.00 (0.00-0.00)	0.00 (0.00-0.00)	1.000	1.000	1.000
LDL-6 (mg/dL)								
LDL-7 (mg/dL)								
Large LDL (mg/dL)	36.87±15.61	39.82±17.51	0.338	37.19±9.45	34.83±9.58	0.239	0.938	0.268
Small LDL (mg/dL)	2.78 (1.64-5.37)	4.78 (2.09-7.69)	0.118	2.97 (1.85-9.49)	3.50 (2.45-8.77)	0.807	0.544	0.821
LDL size (nm)	26.9 (26.8-27.0)	26.8 (26.4-27.0)	0.105	26.8 (26.5-27.0)	26.8 (26.2-27.0)	0.832	0.267	0.571

ables are expressed as: Mean values ± standard deviation (SD) or median [interquartile range (Q1-Q3)]. Variables compared between groups using two samples t-test or Mann-Whitney tests. Within groups comparisons were made using paired sample t-test or Wilcoxon tests. Bold letters: significant difference (p-value<0.05).

Em suma, a biomassa de banana verde, fonte de RS2 e antioxidantes naturais, melhora claramente o controle metabólico e a composição corporal em indivíduos com diabetes e pré-diabetes. Em pacientes submetidos a dieta de 6 meses com biomassa de banana verde, nossos resultados mostram que houve um aumento da absorção óptica linear das LDL em 480 nm. Este resultado é interpretado como uma indicação do aumento do conteúdo de antioxidantes (principalmente carotenoides) nas partículas de LDL desses pacientes tratados. As partículas de LDL com mais carotenoides são melhor protegidas contra o estresse oxidativo, sendo funcionais (isto é, menos aterogênicas, de melhor qualidade). Esses resultados concordam com as subclasses de lipoproteínas observadas, que permanecem semelhantes ao tempo basal, enquanto o grupo

controle apresentou melhora na LDL pequena e densa. Assim, o consumo de banana verde, pelo menos no âmbito deste estudo - durante um período de 6 meses, além de todos os benefícios metabólicos já conhecidos, demonstrou melhorar a proteção da LDL contra modificações físico-químicas (oxidação e distribuição de subclasses), uma vez que o número de carotenoides na partícula aumentou. Espera-se que essa maior proteção contra modificações diminua o risco de os indivíduos com DM2 desenvolverem DCV. Esses benefícios da biomassa de banana verde incentivam o uso de amidos bioativos com possíveis aplicações clínicas em indivíduos com pré-diabetes e diabetes.

### c) Surfactantes pulmonares

O Prof. Dr. André Silva Pimentel da PUC-RJ e sua equipe são os responsáveis pelos resultados aqui descritos.

Estudos experimentais com técnicas de Langmuir e simulações moleculares de dinâmica molecular *coarse grained* são realizadas no Laboratório de Fluidos Complexos da PUC-Rio. Nestes estudos, tem-se o intuito de entender a interação de moléculas bioativas tradicionais e não tradicionais com modelos de membrana e de surfactantes pulmonares na interface ar-água. Também, é interesse do laboratório estudar o encapsulamento destas moléculas bioativas com polímeros biodegradáveis com o intuito de entender a transposição destas moléculas através dos modelos de membrana e de surfactantes pulmonares.

Estudo teórico-experimental da interação de produtos naturais oriundos de frutas cítricas com monocamadas do fosfolípido dipalmitoil fosfatidil colina (DPPC) na interface ar-água.

Neste estudo, o experimento da interação de naringin e naringenin com monocamadas de DPPC na interface ar-água foi realizado em uma cuba de Langmuir acoplada à linha de espalhamento de Raios X de incidência rasante em colaboração com o Dr. Antonio A. Malfatti-Gasperini do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS). As espessuras das monocamadas de DPPC foram medidas na presença e na ausência do naringin e do naringenin. Os dados experimentais foram comparados com os dados obtidos das simulações moleculares através da dinâmica molecular *coarse grained*, mostrando excelente acordo. Para isto, foi necessário desenvolver modelos *coarse grained* para o naringin e o naringenin, que foram validados com dados de coeficiente de partição octanol-água da literatura. Os dados da simulação também fornecem informações adicionais sobre a organização e estrutura do filme na presença e ausência do naringin e do naringenin, e a localização destes na monocamada de DPPC.

Investigação experimental da interação de antibióticos tradicionais com monocamadas do fosfolípido DPPC na interface ar-água.

Neste estudo, o experimento da interação de levofloxacina e claritromicina com monocamadas de dipalmitoil fosfatidil colina (DPPC) na interface ar-água foi realizado em uma cuba de Langmuir acoplada ao reflectômetro SURF na fonte de neutrons ISIS Spallation do Rutherford Appleton Laboratory em Didcot, Reino Unido em colaboração com a Dra. Karen J. Edler da Universidade de Bath. Com dados de reflectometria de nêutrons, as espessuras das monocamadas de DPPC foram precisamente medidas na presença e na ausência da levofloxacina e da claritromicina. Os dados experimentais foram comparados com os dados previamente obtidos das simulações moleculares através da dinâmica molecular atomística. Os dados experimentais

também forneceram informações adicionais sobre a organização e estrutura do filme na presença e ausência da levofloxacina e da claritromicina, e a localização destes na monocamada de DPPC, que foram corroborados com os dados obtidos através de experimentos de cuba de Langmuir realizados em colaboração no laboratório do Dr. Osvaldo N. Oliveira Jr da Universidade de São Paulo.

Estudo teórico do encapsulamento do peptídeo beta-defensina com o polímero biodegradável PEG e da interação do peptídeo encapsulado com modelos de surfactante pulmonar na interface ar-água.

A dinâmica molecular coarse grained do peptídeo beta-defensina-3 (HBD3) em modelos de surfactante pulmonar na tensão superficial de  $20\text{mN m}^{-1}$  foi realizada para simular o efeito da distribuição de carga no processo de permeação. Foi descoberto que o HBD3 permeia em modelos de surfactantes pulmonares na tensão superficial de  $20\text{mN m}^{-1}$ . No entanto, ele adere às cabeças polares fosfolipídicas, possivelmente tendo suas propriedades bactericidas inativadas por interação eletrostática. O HBD3 encapsulado com moléculas de polietilenoglicol (PEG) permeia, mas não interage com as cabeças polares. As energias livres de Gibbs deste processo em ambos os modelos foram estimadas em  $-39$  e  $-64$  kcal mol<sup>-1</sup> para HBD3 e HBD3 encapsulado por PEG, respectivamente, mostrando ser um processo espontâneo. Após a permeação do HBD3 encapsulado com PEG, ele se move livremente na fase aquosa, com pouca ou nenhuma interação com os grupos da cabeça fosfolipídica. O surfactante pulmonar com baixa distribuição de carga parece ter menor ou nenhuma interação eletrostática com HBD3, possivelmente preservando sua atividade antimicrobiana.

Investigação teórica de nanopartículas de ouro revestidas com polímeros e nanopartículas poliméricas como nanocarreadoras do peptídeo antimicrobiano BP-100 através de um modelo de surfactante pulmonar na interface ar-água.

Neste projeto, foi avaliado o efeito da transposição do peptídeo BP100 adsorvido em uma nanopartícula de ouro revestida com três tipos de polímeros (polietileno glicol (PEG), poliestireno (PS) e polietileno glicol-bloco-poliestireno (PEG-b -PS)) através de um modelo de surfactante pulmonar. As energias livres de Gibbs para transposições de nanopartículas foram calculadas usando dinâmica molecular coarse grained e amostragem de guarda-chuva. Os resultados demonstram que o processo é espontâneo para o BP100 adsorvido nos AuNPs encapsulados com PEG. O efeito do PEG no sistema AuNP-BP100-PEG funciona como um método de proteção da transposição do BP100. No entanto, observa-se que a nanopartícula BP100-PEG se rompe ao atingir a fase aquosa, liberando BP100 que migra para a região das cabeças polares dos fosfolipídios com carga negativa.

Estudo da composição de lipídios, da estrutura física por DSC, SAXS e WAXS, e das propriedades reológicas de surfactantes pulmonares.

Experimentos de espalhamento de raios x de ângulo amplo e grande com variação de temperatura in situ foram realizados para investigar características estruturais de dois surfactantes pulmonares exógenos: Curosurf e Survanta. Os dados mostraram que as estruturas de surfactantes pulmonares formadas são uni e multilamelares. Também foram obtidas informações sobre mudanças na organização das cadeias fosfolipídicas. Survanta tem uma transição multi-unilamelar reversível em função da temperatura, em torno de  $55$  °C. Por outro lado, o Curosurf é sempre multilamelar, mas há uma mudança abrupta na organização das cadeias hidrocarbônicas em torno



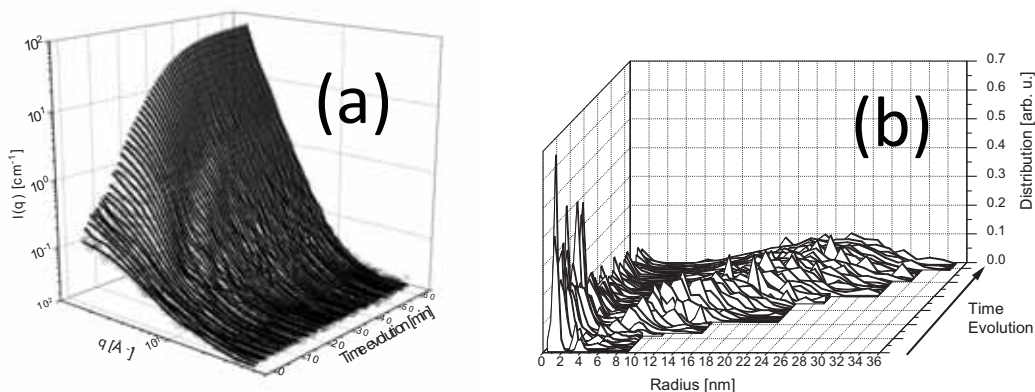
de 35 °C. Os dados indicam a coexistência de duas principais fases lamelares nos dois surfactantes pulmonares. A presença dessa coexistência é mais proeminente para o Survanta, que se torna monofásico precisamente na transição multi-unilamellar. Conseqüentemente, em um corpo humano saudável com temperatura média em torno de 36 °C, o Curosurf é multilamellar com apenas uma fase lamelar, mas o Survanta é multilamellar com duas fases. Curiosamente, a análise lipidômica apresenta que o Curosurf é 5 vezes enriquecido em fosfolipídios com ácidos graxos da família ômega-6 quando comparado ao Survanta, provavelmente devido à origem suína do surfactante pulmonar, proporcionando ao Curosurf maior fluidez em comparação ao Survanta. Este projeto foi realizado com a colaboração do Dr. Cristiano Luis Pinto de Oliveira, Dra. Iolanda Midea Cuccovia, e Dra. Sayuri Miyamoto da Universidade de São Paulo. Experimentos de reologia de cisalhamento interfacial estão sendo realizados em colaboração com o Dr. Luciano Caselli da UNIFESP, Diadema.

#### d) Caracterização estrutural de nanopartículas

O Prof. Dr. Cristiano Luis Pinto de Oliveira e sua equipe são os responsáveis pelos resultados aqui descritos.

Estudos *in situ* de nucleação de nanopartículas metálicas

Desenvolvemos rotas de síntese e aparatos experimentais para investigação *in situ* da nucleação de nanopartículas de prata. Esta nucleação foi estudada em tempo real por espalhamento de raios X a baixos ângulos e complementadas com diversas medidas experimentais.





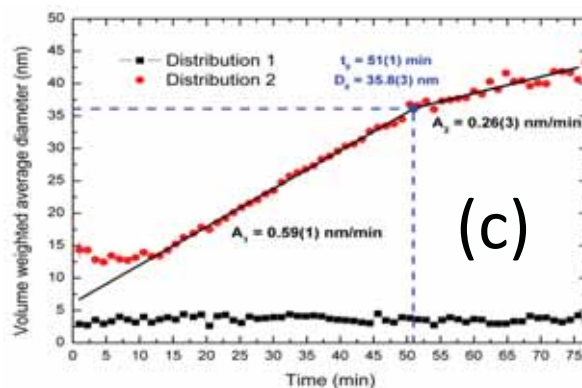


Figura 3 – Dados de SAXS e modelagem para síntese de nanopartículas de prata a 90 °C. (a) Série de dados para toda a síntese. Os dados experimentais são mostrados como símbolos e os ajustes teóricos como linhas contínuas. (b) Distribuições de volume obtidas pela modelagem dos dados. (c) evolução do raio médio das distribuições obtidas da modelagem.

Este trabalho demonstrou ser possível realizar medidas de alta qualidade para sínteses *in situ* de nanopartículas metálicas em equipamentos de SAXS de laboratório. Os dados obtidos (Fig. 3) demonstraram a presença de duas populações: uma em torno de 2.5nm praticamente constante durante toda a síntese e outra que evolui com o tempo com aumento do raio médio. A metodologia experimental e teórica desenvolvida neste projeto está sendo utilizada em outros projetos.

#### e) Análise das subfrações de lipoproteínas, linfócitos B e aterosclerose. Hipercolesterolemia familiar

A Profa. Dra. Maria Cristina Izar, o Prof. Dr. Francisco Antonio Helfenstein Fonseca, Prof. Dr. Antonio M. Figueiredo Neto e a Profa. Dra. Nágila Damasceno, com suas equipes são os responsáveis pelos resultados aqui descritos.

Durante o último ano, o Instituto permitiu vários avanços em nossos subprojetos, notadamente na análise de subfrações de lipoproteínas (parceria com a prof. Nágila Damasceno – Faculdade de Saúde Pública da USP), bem como em estudos em parceria com o IF-USP, examinando lipoproteína LDL de pacientes infartados pelo *Z-scan*. Realizamos também estudos de lipidômica (plataforma Lipidyzer, em parceria com o Hospital Albert Einstein, utilizando amostras de nosso estudo e finalizamos a inclusão de pacientes em março de 2020 (todos com primeiro infarto agudo do miocárdio). Com respeito à análise de subtipos de linfócitos B temos dados da grande maioria dos pacientes, e com resultados muito promissores, estabelecendo associações com massa infartada e função ventricular. Assim, estamos cumprindo todas as metas programadas de nosso estudo, publicadas na revista TRIALS (desenho do estudo) e no registro de ensaios clínicos (ClinicalTrials.gov, NCT02428374).

Participação de linfócitos B na aterosclerose

Foram incluídos 329 pacientes com infarto agudo do miocárdio com supradesnível de segmento ST (IAMCST) tratados com trombolítico (tenecteplase) nas primeiras seis horas de evolução. Todos realizaram cinecoronariografia nas primeiras 24 horas de início do infarto (estratégia farmacoinvasiva), que estão sendo analisadas de maneira cega por *software* especial (Q-Angio, Medis) que possibilita grande acurácia na obtenção dos parâmetros angiográficos (escore de Gensini, escore SINTAX, fluxo TIMI, etc.). Foram separados subtipos de linfócitos B e T e mensurados IgM e interleucinas produzidas pelos linfócitos B (ELISPOT). Foram também obtidas, em plasma, concentrações de interleucinas de perfil pró (IL1beta, IL6, IL18) e antiaterogênico (IL4, IL10). Foram quantificadas, por citometria de fluxo, micropartículas endoteliais, monocíticas, plaquetárias e linfocitárias, bem como o percentual de células progenitoras endoteliais circulantes. Foram examinadas subclasses de IDL e LDL em amostras de 100 pacientes no D1 do IAMCST e após 30 dias de exposição ao tratamento hipolipemiante (50 pacientes com rosuvastatina 20 mg e 50 pacientes tratados com sinvastatina 40 mg + ezetimiba 10 mg). Realizamos estudo de lipidômica em 20 pacientes (10 com cada um dos tratamentos hipolipemiantes citados, no basal e após 30 dias). Estamos realizando proteômica e metabolômica em plasma e urina e publicamos nossos resultados com L-carnitina e óxido de trimetilamina oxidada (TMAO) em urina. Genotipamos a microbiota de 200 pacientes no D1 do IAMCST, e após 30 e 180 dias, a partir da extração de DNA das fezes, encontrando desequilíbrios na flora microbiana no primeiro dia do IAMCST e observando alterações para uma microbiota mais saudável após 30 e 180 dias. Examinamos a expressão do receptor da quimiocina de linfócitos e monócitos (CCR2) por RT-PCR. Estamos quantificando populações de colônias intestinais e marcadores de absorção de vitaminas lipossolúveis em plasma por meio de proteínas vitamina K dependentes de interesse nos pacientes infartados para associação com aterosclerose coronária. Em conjunto, nossos resultados estão sendo examinados em relação ao elo inflamação, massa necrótica (RNM) e remodelamento ventricular após o IAMCST.

#### Resultados parciais

- Identificamos o linfócito B1 CD11b- e linfócito B2 naíve como subtipos de linfócitos B associados com menor massa infartada pela RNM cardíaca após 30 dias do IAMCST.
- Verificamos declínio de interleucinas inflamatórias (IL-1beta e IL-18) e aumento de interleucinas antiaterogênicas (IL-4 e IL-10), ao final do primeiro mês após o IAMCST, sem modificações nos níveis de IL-6, a qual possui papel causal na doença cardiovascular (risco residual inflamatório).
- Confirmamos maior proporção do filo Firmicutes e menor do filo Bacteroidetes no primeiro dia do IAMCSST, com gradual modificação ao longo de seis meses.
- Obtivemos níveis mais elevados de L-carnitina e óxido de trimetilamina (TMAO) na urina de pacientes no primeiro dia do IAMCSST.
- Verificamos modificações similares com os dois tratamentos hipolipemiantes (rosuvastatina ou sinvastatina com ezetimiba) sobre subclasses de lipoproteínas (IDL e LDL), sem modificação de perfil aterogênico pela análise do padrão de distribuição das várias subfrações lipídicas (IDL e LDL).
- Verificamos em estudos de lipidômica que diferenças expressivas estão presentes para vários lipídeos e ácidos graxos com similar perfil lipídico clássico (colesterol, LDL-C, HDL-C, colesterol não HDL e triglicérides), mas estas diferenças são marcadamente reduzidas ao final de 30 dias pelos dois tratamentos hipolipemiantes (rosuvastatina e sinvastatina/ezetimiba).

- Verificamos que a expressão do CCR2 (receptor da quimiocina de linfócitos e monócitos é menor aos 30 dias após o IAMCST), sugerindo benefício do tratamento pelo menor potencial infiltrado de células inflamatórias na íntima vascular. A expressão do CCR2 se associou de maneira inversa com a função ventricular aos 30 dias pela RNM cardíaca.
- Verificamos aumento de micropartículas endoteliais e monocíticas ao final do primeiro mês, redução de micropartículas plaquetárias e ausência de modificações nas micropartículas linfocitárias, sugerindo em conjunto redução de atividade trombótica, mas persistência de atividade inflamatória e apoptose de células endoteliais.

#### Micropartículas e resposta imune na hipercolesterolemia familiar

A hipercolesterolemia familiar (HF) é uma doença relativamente frequente, com uma prevalência estimada entre 1:200 a 1:300 indivíduos da população geral. Por ser frequente, sub-diagnosticada, e sub-tratada, torna-se um problema de saúde pública, especialmente, em países que não possuem campanhas de rastreamento dessa condição. Um aspecto interessante, é o fato de nem todos os pacientes expostos a níveis elevados de colesterol ao longo da vida manifestarem aterosclerose exuberante. O escore de cálcio coronário e a angiotomografia coronária constituem-se em ferramentas de avaliação de aterosclerose que podem contribuir para a quantificação do comprometimento aterosclerótico nesses pacientes e foram utilizados neste subprojeto. Nosso estudo teve como objetivo principal avaliar se diante da heterogeneidade de apresentação do acometimento coronário em portadores de HF, haveriam fatores moduladores relacionados ao sistema imune que determinariam maior ou menor grau de aterosclerose. Para isto, indivíduos com diagnóstico de HF de certeza, ou provável, pelos escores de Simon Broome, Dutch Lipid Clinic Networks, ou US MedPed, foram selecionados. Os principais resultados já foram descritos no relatório anterior. Entre os participantes recebendo hipolipemiante, 98,8% recebiam tratamento de alta intensidade com estatinas. O grupo foi constituído de 102 pacientes com idade média de 55 anos, sendo 16% portadores de diabetes e 51% de hipertensão arterial. Dentro estes participantes, aproximadamente 25% possuía histórico de doença coronariana ou cerebrovascular. A mediana do escore de cálcio coronário obtido pela angiotomografia coronária (CAC) foi de 173 U Agatston, variando de zero a 2139 UA. Foram realizadas análises de polimorfismos genéticos, sendo obtidas 84 mutações causais da Hipercolesterolemia familiar e outras sem avaliação funcional ainda descritas. foram avaliados por citometria de fluxo também as citocinas inflamatórias (IL-2, IL-6, TNF-alfa, interferon gama) e anti-inflamatórias (IL-4, IL-10) produzidas por diferentes células (células T, B naive e B memória). Micropartículas de células endoteliais, plaquetárias e monocíticas, cujo papel na aterosclerose está documentado foram analisadas por citometria de fluxo. Autoanticorpos anti-LDL oxidada e anti-Apo B-D, um peptídeo da Apo B, cujos dados estão publicados em outros cenários clínicos por nosso grupo, também foram avaliados.

#### Principais resultados:

- Os dados laboratoriais mostraram LDL-c, médias e DP:  $154 \pm 62$  mg/dL, Apo B  $122 \pm 50$  mg/dL e Lp(a)  $42 \pm 37$  mg/dL. Esses valores são ainda considerados muito elevados, tendo-se em conta o tratamento de alta intensidade com estatinas potentes e em altas doses, além da associação à ezetimiba, que a maioria dos participantes recebia.
- Não observamos diferenças nos valores desses marcadores lipídicos com o grau de calcificação coronária.

- Com relação aos marcadores imunológicos, observou-se maior leucometria com CAC >0, sem diferenças nos demais parâmetros analisados e nos subtipos celulares.
- Os títulos de citocinas produzidas pelas células T, células B memória e células B naïve, em participantes portadores de HF também não diferiu (Tabela 3).

Tabela 3. Títulos de citocinas produzidas pelas células T, células B memória e células B naïve, em participantes portadores de HF

Variável	CAC=0	CAC > 0	P-valor
<b>Celulas T</b>			
Interferon- $\gamma$ (pg/mL)	5,9 (0,00-159)	0,0 (0,0-84,0)	0,209
TNF- $\alpha$ (pg/mL)	7,38 (0,00-151,49)	0,19 (0,00-87,60)	0,452
IL-10 (pg/mL)	0,00 (0,00-3,50)	0,00 (0,00-2,17)	0,329
IL-6 (pg/mL)	0,00 (0,00-4,98)	0,00 (0,00-0,96)	0,710
IL-4 (pg/mL)	0,00 (0,00-2,66)	0,00 (0,00-1,69)	0,431
IL-2 (pg/mL)	5,58 (0,00-205,37)	1,83 (0,00-152,16)	0,672
<b>Celulas B memória</b>			
Interferon- $\gamma$ (pg/mL)	0,00 (0,00-2,62)	0,00 (0,00-0,00)	0,185
TNF- $\alpha$ (pg/mL)	0,00 (0,00-0,06)	0,00 (0,00-0,00)	0,585
IL-10 (pg/mL)	0,00 (0,00-0,00)	0,00 (0,00-0,00)	0,718
IL-6 (pg/mL)	0,32 (0,00-8,21)	0,00 (0,00-2,02)	0,345
IL-4 (pg/mL)	0,00 (0,00-0,00)	0,00 (0,00-0,00)	0,285
IL-2 (pg/mL)	0,00 (0,00-72,53)	0,00 (0,00-3,77)	0,234
<b>Celulas B naïve</b>			
Interferon- $\gamma$ (pg/mL)	0,00 (0,00-0,00)	0,00 (0,00-0,27)	0,221
TNF- $\alpha$ (pg/mL)	0,00 (0,00-4,62)	0,00 (0,00-0,00)	0,140
IL-10 (pg/mL)	0,00 (0,00-0,00)	0,00 (0,00-0,00)	0,693
IL-6 (pg/mL)	0,77 (0,00-12,54)	0,00 (0,00-3,65)	0,311
IL-4 (pg/mL)	0,00 (0,00-0,11)	0,00 (0,00-0,00)	0,087
IL-2 (pg/mL)	0,00 (0,00-12,37)	0,00 (0,00-0,00)	0,183

TNF- $\alpha$ , fator de necrose tumoral alfa; IL, interleucina. Variáveis numéricas expressas como média  $\pm$  desvio padrão, ou mediana e intervalos interquartis. Variáveis numéricas comparadas entre os grupos pelo teste t de Student para amostras não relacionadas ou pelo teste de Mann-Whitney.

- Foram avaliados os títulos de autoanticorpos do tipo IgG e IgM anti-LDLox e anti-ApoB. Os mesmos são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Títulos de autoanticorpos do tipo IgG e IgM séricos anti-LDLox e anti-ApoB-D, em participantes portadores de HF, de acordo com CAC = 0 vs. CAC > 0

Variável	CAC=0	CAC>0	P-valor
IgM sérica anti-LDLox (UA)	0,51 (0,11)	0,49 (0,01)	0,317
IgG sérica anti-LDLox (UA)	0,89 (0,05)	0,90 (0,04)	0,111
IgM sérica anti-ApoB-D (UA)	3,43 (2,42)	3,18 (2,00)	0,567
IgG sérica anti-ApoB-D (UA)	0,45 (0,29-0,58)	0,51 (0,27-0,89)	0,147

Ig, imunoglobulina; UA, unidades arbitrárias. Variáveis numéricas expressas como média  $\pm$  desvio padrão, ou mediana e intervalos interquartis. Variáveis numéricas comparadas entre os grupos pelo teste t de Student para amostras não relacionadas ou pelo teste de Mann-Whitney.

- Foram analisadas as micropartículas endoteliais, plaquetárias e monocíticas. Os dados são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Contagem de micropartículas endoteliais, plaquetárias e monocíticas, em participantes portadores de HF, de acordo com CAC = 0 vs. CAC > 0

Variável	CAC=0	CAC>0	P-valor
MP endoteliais (%)	0,14 (0,11)	0,11 (0,13)	0,250
MP plaquetárias (%)	78 (24)	82 (15)	0,290
MP monocíticas (%)	3,31 (1,91-5,20)	2,33 (0,39-4,15)	0,053

MP, micropartículas. Variáveis numéricas expressas como média  $\pm$  desvio padrão, ou mediana e intervalos interquartis. Variáveis numéricas comparadas entre os grupos pelo teste t de Student para amostras não relacionadas ou pelo teste de Mann-Whitney.

- Quando se avaliou o escore de cálcio por classes, 0, 1-99, 100-399, 400-999 e >1000, observou-se uma tendência a maior frequência de células B naïve TLR4+ (%) com o aumento do grau de calcificação coronária.
- Quando se avaliou o escore CAD-RADS, que quantifica o grau e extensão da aterosclerose coronária, observou-se tendência de aumento na contagem dos linfócitos totais com o aumento do CAD-RADS.
- Já para os títulos de autoanticorpos anti-LDLox, houve tendência de aumento da IgG anti-LDLox com a diminuição do CAD-RADS, sugerindo um fator protetor desses anticorpos no desenvolvimento da aterosclerose.
- A análise de correlações entre o CAC (como variável contínua) e as demais variáveis estudadas demonstrou correlação positiva entre leucócitos e CAC, negativa com produção de IgM por células nos ensaios de Elispot e negativa com micropartículas endoteliais.
- Os resultados sugerem que embora mecanismos imunes e inflamatórios tenham clara participação nos eventos cardiovasculares, e também sejam postulados em associação a fatores de risco e desenvolvimento da aterosclerose, na hipercolesterolemia familiar, esses fatores podem não ter o mesmo impacto e o grau de desenvolvimento da aterosclerose ser o resultado da exposição a LDL-c elevado ao longo da vida e tempo de exposição ao tratamento.

Desenvolvimento de vacinas em modelos experimentais para prevenção da aterosclerose

O processo aterosclerótico que culmina no evento isquêmico é em grande parte ocasionado por um desbalanço imunológico entre células pró-inflamatórias e anti-inflamatórias, podendo ocorrer por diferentes estímulos. A infecção crônica pode elevar à sinalização inflamatória, e assim contribuir para a progressão da placa de aterosclerose. Porém, a resposta humoral contra os epítomos causadores da inflamação pode ser uma nova abordagem terapêutica na doença cardiovascular. Alguns estudos apontam para um risco aumentado de eventos cardiovasculares aos indivíduos recém-infectados, ou mesmo durante o período de infecção por influenza, podendo este ser o gatilho para o rompimento da placa aterosclerótica. Assim pacientes em prevenção secundária podem ter risco maior por estarem em locais de constante circulação viral, como no caso de algumas regiões do Brasil. Porém não está claro, se há uma relação entre o subtipo viral e desfechos cardiovasculares. Estudos experimentais em camundongos geneticamente propensos à aterosclerose (ApoE<sup>-/-</sup>) revelaram que infecção por influenza culmina no recrutamento de células inflamatórias para o interior da placa aterosclerótica e alteração nas atividades de células endoteliais e musculares lisas das artérias. No entanto, em animais selvagens ao gene ApoE, não foram observadas tais repostas imunes à infecção, podendo haver uma relação entre o fenótipo da partícula de LDL, vírus da influenza e progressão da placa. Novos estudos experimentais estão voltados para observar o potencial das terapias de imunização na redução da aterosclerose.

Nestas primeiras análises avaliamos em um contexto clínico a resposta humoral a vacina influenza, para posterior avaliação no modelo experimental que reflita os achados clínicos.

- Foram realizados ensaios de avaliação da resposta humoral natural à autoantígenos derivados da apolipoproteína B promissores a o desenvolvimento de uma vacina para aterosclerose. Os resultados destas análises em pacientes com síndrome coronariana aguda revelaram que há queda da resposta humoral natural em detrimento a evolução do infarto e a carga aterosclerótica dos pacientes.
- Outro importante resultado obtido no período de 2019 foi avaliando material de uma coorte prospectiva, no qual foi observado que pacientes com respostas por autoanticorpos IgM reduzidas à autoantígenos têm maior risco de morte de origem cardiovascular.
- Ainda na linha, supramencionada, foi também verificado em uma coorte prospectiva de pacientes com diabetes *mellitus* que a redução de anticorpos naturais esta associada a maior risco de AVC ao longo de 9 anos de seguimento.
- Havíamos realizado um estudo piloto em 2018 que revelou, em pacientes após um SCA, decaimento dos títulos de anticorpos naturais à autoantígenos após 60 dias, porém anticorpos anti-influenza A mantinham-se estáveis durante este período. Para tal desenhamos um estudo piloto para avaliar a frequência de vacinação contra influenza e os títulos de anticorpos anti-autoantígenos (Abs). Os achados preliminares revelaram que a frequência de vacinação contra influenza tem relação com os títulos de auto-anticorpos derivados da apolipoproteína B, os mesmos que já havia demonstrado relação com os desfechos cardiovasculares. Este conjunto de achados revela um possível efeito adjuvante da vacina influenza na resposta humoral a outros antígenos de interesse, especialmente aqueles que atuam na progressão da placa de aterosclerose.

Os achados preliminares estão colaborando para a construção de um protótipo vacinal que poderá elevar os anticorpos observados, nos estudos acima mencionados e, especialmente, aos antígenos de interesse que serão testados em modelo experimental. A compreensão da resposta



imune da vacina influenza neste modelo de aterosclerose trará uma possibilidade de um adjuvante na possível imunização à aterosclerose.

- f) Modulação do fenótipo de resistência a múltiplas drogas por lipídeos, lipoproteínas oxisteróis; Importância dos lipídeos, lipoproteínas e oxisteróis na morte, proliferação e diferenciação de células tronco; Estudo do metabolismo lipídico em pacientes portadores de anemia falciforme

A Profa. Dra. Débora Levy e sua equipe, com os colaboradores Profa. Dra. Dra. Sarah Isabel P. M. do N. Alves, Profa. Dra. Dra. Lilia Coronato Courrol, Dr. Sergio Paulo Bydlowski, Dr. Marco Demange, são os responsáveis pelos resultados aqui descritos.

O desenvolvimento de resistência a múltiplas drogas (MDR) na terapêutica do câncer é um importante obstáculo para o tratamento efetivo. Os mecanismos MDR ocasionam a redução intracelular de agentes quimioterápicos e, por consequência, estão envolvidos no fracasso no tratamento do câncer. Estudos sugerem que o colesterol pode estar envolvido diretamente com o fenômeno de resistência a múltiplas drogas, e que os lipídeos podem influenciar várias e complexas funções no MDR, por afetarem o transporte de drogas através da membrana plasmática. Além disso, células tumorais tem maior necessidade de colesterol devido a uma taxa de multiplicação mais elevada que as células normais. Pretende-se estudar a expressão dos genes de resistência das múltiplas drogas em diferentes linhagens tumorais e em células tronco mesenquimais na presença de lipídeos, lipoproteínas e oxisteróis. CTM de portadores de leucemia mieloide aguda foram tratadas com 25µM do oxisterol 7-cetocolesterol e realizou-se o *array* de proteínas ABC. Observou-se que as células independente do tratamento não expressaram as seguintes proteínas ABC: ABCA4, ABCA7, ABCA12, ABCB1, ABCB4, ABCB5, ABCB11, ABCC6, ABCC8, ABCB11, ABCB12, ABCD2, ABCG1, ABCG5, ABCG8 e CFTR. Não houve alteração da expressão gênica das proteínas: ABCA2, ABCA3, ABCB6, ABCB8, ABCB10, ABCC1, ABCC5, ABCD1, ABCD3, ABCF1, ABCF2, TAP1 e TAP2. Houve hiperexpressão de ABCA1 e ABCD4 após o tratamento com 7-cetocolesterol e hipoexpressão das proteínas: ABCA5, ABCA6, ABCA8, ABCB7, ABCB9, ABCC2, ABCC3, ABCC4, ABCC6, ABCC9, ABCE1, ABCG2 e ABCG4. O resumo das proteínas alteradas está na figura 4. Esses resultados demonstram que o oxisterol 7-cetocolesterol é capaz de modular as proteínas ABCs.

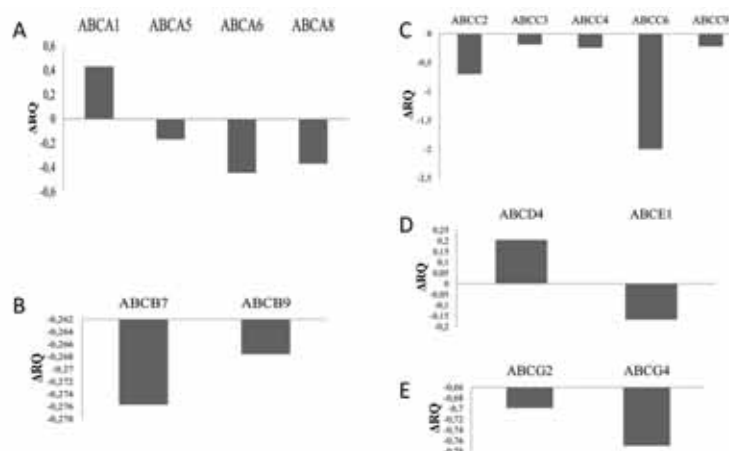




Figura 4. Proteínas ABC após tratamento com 25  $\mu$ M de 7-cetocolesterol em linhagem de células tronco mesenquimais de portadores de leucemia mieloide aguda. A: expressão gênica da família ABCA; B: expressão gênica da família ABCB; C: expressão gênica da família ABCC; D: expressão gênica da família ABCD e ABCE; E: expressão gênica da família ABCG.

Células-tronco (CT), por definição, são aquelas com capacidade de autorrenovação ilimitada ou prolongada, através de divisões mitóticas assimétricas e passíveis de originar pelo menos um tipo celular em estágio mais avançado de diferenciação. Foi demonstrado que as CT apresentam grande resistência ao estresse oxidativo causado por espécies reativas de oxigênio (ROS – reactive oxygen species). Além disso, pesquisadores mostraram que produtos derivados da oxidação do colesterol, conhecidos como oxisteróis, podem gerar estresse oxidativo nas CT, e subsequentemente, provocar diferenciação, inibição da proliferação e, até mesmo, apoptose. Pretende-se estudar a influência dos oxisteróis, lipídeos e lipoproteínas nas CTM derivadas do tecido adiposo e medula óssea e medula óssea de leucemia mieloide aguda, e verificar o grau de diferenciação, proliferação e/ou morte dessas células quando submetidas a diferentes concentrações de oxisteróis.

A leucemia mieloide aguda (LMA) é uma neoplasia que afeta a maturação das células-tronco hematopoiéticas (CTH), comprometendo a produção dos componentes saudáveis da medula óssea. A LMA acomete pessoas de todas as idades e a sobrevivência de indivíduos portadores da doença ainda é baixa. Vários estudos relatam a interação das células-tronco mesenquimais (CTM) na regulação e manutenção das CTH, onde podem secretar mediadores no microambiente que estão envolvidos na malignidade dos tumores hematológicos. Deste modo, são imprescindíveis novas formas adjuvantes nos tratamentos terapêuticos.

Conforme estava previsto no cronograma, realizamos a dosagem semiquantitativa das citocinas produzidas por essas células de forma isolada em três linhagens das células CTM- de indivíduo saudável (CTM-HMO) e três linhagens das células CTM- de portadores de leucemia mieloide aguda (CTM-LMA). Os resultados obtidos são demonstrados na tabela 01. Há uma grande variação na produção de citocinas entre as células-tronco mesenquimais, sendo que independentemente da origem da amostra ocorre um padrão de secreção completamente diferente entre as amostras testadas. A única citocina presente em todas as amostras testadas é a Serpin E1, sendo a IL-6 expressa na maioria dessas amostras, como demonstrado na Tabela 6.

Tabela 6. Dosagem semiquantitativa de citocinas nas culturas de células Leucêmicas (K562 e Lucena) e CTM (LMA e HMO).

	HMO		MOP	LMA		
	1	2	3	1	2	3
<b>CCL1 / I-309</b>	4,7	5,3			6,7	
<b>CCL2 / MCP-1</b>	4,5	7,9			29,8	
<b>MIP-1<math>\alpha</math> / MIP-1<math>\beta</math></b>	3,7					
<b>CCL5 / RANTES</b>						
<b>CD40 ligante / TNFSF5</b>	3,6					
<b>CXCL10 / IP-10</b>		6,6		5,2	5,8	
<b>CXCL11 / I-TAC</b>	5,0				5,6	
<b>CXCL12 / SDF-1</b>	4,8	6,2			6,5	5,7
<b>G-CFS</b>	3,7					

<b>GM-CSF</b>						5,0
<b>ICAM-1 / CD54</b>						5,4
<b>IL-1<math>\alpha</math> / IL-1F1</b>	3,2	5,2				
<b>IL-1ra / IL-1F3</b>	5,0					5,0
<b>IL-2</b>	4,5					
<b>IL-4</b>	4,2					
<b>IL-6</b>	5,7	19,0		6,2	16,7	5,4
<b>IL-8</b>		6,5		8,2	5,6	
<b>IL-13</b>	4,9					
<b>IL-16</b>	4,6					
<b>IL-17A</b>	3,8					
<b>IL-17E</b>	3,7					
<b>IL-18 / IL-1F4</b>	3,1					
<b>IL-27</b>						4,9
<b>MIF</b>	5,9			4,6	9,0	
<b>Serpin E1 / PAI-1</b>	8,0	37,1	2,9	40,7	49,6	32,7
<b>TNF-<math>\alpha</math></b>	4,8					
<b>TREM-1</b>	3,6					

Valores apresentados como a média da duplicata dos dados normalizando pela razão entre o ponto analisado e a média dos controles multiplicada por mil. n = 1 para cada linhagem estudada.

A via de sinalização Hedgehog (Hh) participa de vários processos biológicos nas células embriogênicas. Tendo um importante papel na embriogênese, proliferação celular, desenvolvimento e diferenciação dos tecidos. Esta proteína está presente na vida adulta, participando das funções nos processos inflamatórios e homeostase tecidual. Quando ocorre a desregulação da via, há uma proliferação celular descontrolada, resultando na tumorigênese, metastase celular e contribuindo ao fenótipo de resistência de múltiplas drogas (MDR), sendo que oxisteróis podem modular essa via. As expressões das proteínas da via de sinalização Hedgehog: SHh e SMO foram medidas por imunofluorescência indireta. As concentrações testadas estavam abaixo do IC50: 30, 50 e 70  $\mu$ M. O efeito de 7-KC na expressão de SHh foi avaliado pelo número de células positivas e pela intensidade da fluorescência nas células devido à expressão de SHh (Fig. 5A-F). As células positivas diminuíram com 50 e 70  $\mu$ M de 7-KC (p <0,01; p <0,001, respectivamente). A expressão da proteína diminuiu apenas na concentração de 70  $\mu$ M (p <0,01). O efeito do 7-KC no SMO também foi avaliado pela intensidade da fluorescência na membrana / citoplasma e no núcleo dos CTM-LMA. Nenhuma das concentrações de 7-KC testadas foi capaz de alterar a expressão da proteína SMO (Fig. 5G-L).

Os CTM-LMA controle foram caracterizados pela estrutura típica de fibroblastos com distribuição homogênea de fibras de actina (Fig. 5Q). As células tratadas com 10 e 25  $\mu$ M de 7-KC (Fig. 5M, N) mostraram uma modificação da estrutura citoplasmática, com bordas mais brilhantes da membrana. As mudanças se tornaram mais evidentes com o aumento da concentração de 7-KC (Fig. 5O, P). 50  $\mu$ M de 7-KC diminuíram a área do citoplasma e aumentaram a fluorescência nas bordas da membrana. 7-KC a 100  $\mu$ M reduziu o número de células; o citoplasma foi encolhido com a perda da distribuição das fibras de actina (Fig. 5P).

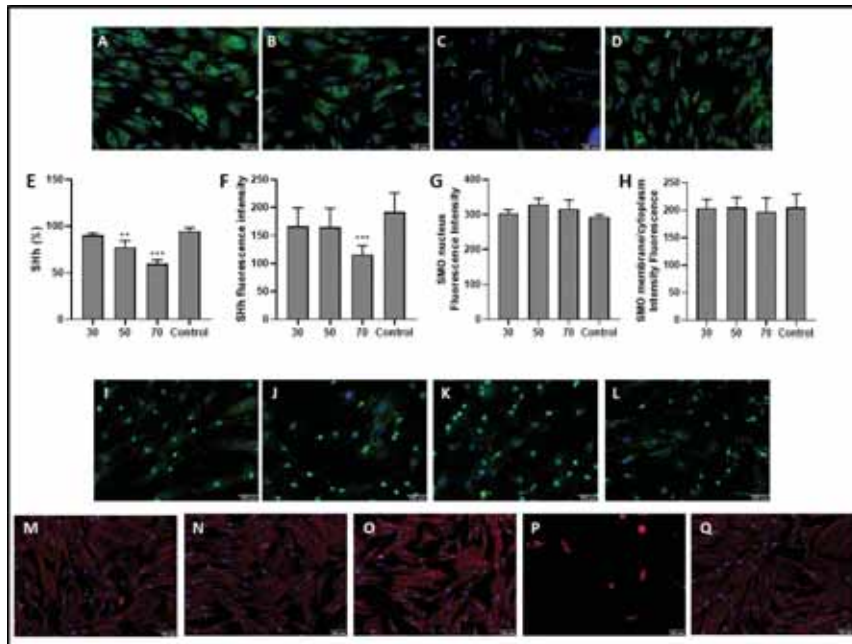


Figura 5. Sonic Hedgehog (SHh), Smoothening (SMO) e alterações na organização da actina do 7-KC nas células-tronco mesenquimais da medula óssea de pacientes com leucemia mielóide aguda. Efeito do tratamento de 24 horas com 7-KC. A-D: Figuras representativas da expressão de SHh medidas por imunofluorescência (A: 30  $\mu$ M; B: 50  $\mu$ M; C: 70  $\mu$ M; e D: controle). E: porcentagem de células que expressam SHh. F: Intensidade média de fluorescência da expressão de SHh medida por imunofluorescência. G: Intensidade média de fluorescência da expressão de SMO no núcleo de LMSCs, medida por imunofluorescência. H: Intensidade média de fluorescência da expressão de SMO na membrana e citoplasma das células, medida por imunofluorescência. I-L: Figuras representativas da expressão de SMO, medidas por imunofluorescência (I: 30  $\mu$ M; J: 50  $\mu$ M, K: 70  $\mu$ M e L: controle). M-Q: A organização da actina foi avaliada com coloração com Alexa Fluor 532 faloidina (M: 10  $\mu$ M; N: 25  $\mu$ M; O: 50  $\mu$ M; P: 100  $\mu$ M 7-KC; e Q: controle). Os dados são média  $\pm$  SEM de três experimentos independentes em duplicado. \*\* p < 0,01. \*\*\* p < 0,001. Barra de escala, 100  $\mu$ M.

A doença das células falciformes (DF) é um distúrbio monogênico causado por uma mutação pontual. Fenotipicamente, essa alteração faz com que a hemoglobina se polimerize nos eritrócitos durante a desoxigenação, alterando a reologia dos glóbulos vermelhos e causando hemólise. Os eritrócitos contendo polímero de hemoglobina intracelular são menos deformáveis. Eles ficam presos na microcirculação, levando a isquemia tecidual, lesão por reperfusão e infarto. No processo de hemólise, o  $\text{Fe}^{3+}$  liberado é altamente reativo, sendo depositado nos tecidos, oxidando membranas celulares, lipídios, lipoproteínas e aumentando a produção de espécies reativas de oxigênio (ROS) e radicais livres. Quantidades mais altas de ROS e ferro livre, por meio das reações de Fenton e Haber-Weiss, podem levar a alterações na atividade de algumas enzimas antioxidantes, como as paraoxonases.

O colesterol plasmático e as frações, os níveis de ApoA1 e ApoB diminuíram em pacientes com doença falciforme, enquanto os anticorpos anti-lipoproteína de baixa densidade (LDL) e a proteína C-reativa aumentaram. A atividade da arilesterase sérica foi menor nos pacientes com doença falciforme quando comparados aos controles saudáveis. Nos pacientes, a atividade da paraoxonase foi maior naqueles com polimorfismo PON-1 RR Q192R. Nesses pacientes, o aumento dos níveis séricos de ferro e ferritina e a saturação da transferrina foram menos pronunciados do que aqueles observados em pacientes com polimorfismo QQ ou QR. Não foram observadas diferenças nos polimorfismos PON-1 L55M e PON-2 e PON-3 (Tabela 7). A análise

de regressão multivariada mostrou que as concentrações de transferrina e ferritina se correlacionavam com as atividades de arilesterase e paraoxonase. Conclusões: Tanto a transferrina como a ferritina foram os principais preditores da diminuição das atividades de arilesterase e paraoxonase em pacientes com doença falciforme. A oxidação do LDL aumentou e o polimorfismo RR PON-1 Q192R provavelmente é um fator protetor contra danos oxidativos nesses pacientes.

Tabela 7. Perfil lipídico e atividade PON-1 em pacientes com anemia falciforme (*sickle cell disease*) e controles saudáveis (*healthy controls*)

Parameters	Groups				P Value (1)	R Value (2)	R Value (3)
	Sickle Cell Disease (n = 43)		Healthy Controls (n = 43)				
	Mean ± SD	Min-Max	Mean ± SD	Min-Max			
Total cholesterol (mg/dL)	132.51 ± 27.93	78–197	181.44 ± 35.99	104–277	0.01	0.407	0.098
HDL-C (mg/dL)	36.16 ± 11.38	14–66	50.65 ± 13.17	27–82	0.01	0.334	0.296
LDL-C (mg/dL)	71.18 ± 23.78	29–126	104.93 ± 32.23	44–208	0.01	0.270	0.060
VLDL-C (mg/dL)	25.27 ± 9.44	11–56	25.4 ± 10.06	11–56	>0.05	0.131	-0.215
Triglycerides (mg/dL)	125.81 ± 47.14	57–278	129.07 ± 65.04	56–373	>0.05	0.111	-0.227
Apolipoprotein A1	107.78 ± 21.21	75.5–164.2	162.0 ± 26.6	113.3–225	0.01	0.427	0.259
Apolipoprotein B	65.13 ± 20.3	33.8–107.9	89.03 ± 22.32	53.6–161.5	0.01	0.170	-0.102
ApoB:ApoAI ratio	0.62 ± 0.20	0.21–1.07	0.56 ± 0.16	0.31–1.14	0.08	-0.092	0.330
TG:HDL-C ratio	3.99 ± 2.54	0.9–15.1	2.85 ± 1.93	0.8–10.4	0.006	-0.120	0.034
LDL-C:HDL-C ratio	2.10 ± 0.80	0.5–4.8	2.17 ± 0.82	0.8–4.7	>0.05	-0.144	-0.340
C-reactive protein(mg/L)	7.7 ± 9.3	0.8–59.4	2.69 ± 3.32	0.2–14.7	0.001	-0.179	-0.229
Anti-oxLDL (U/mL)	2.84 ± 1.52	0.91–10.33	1.74 ± 0.74	0.61–4.5	0.001	-0.107	-0.086
Paraoxonase-1 activities							
Paraoxonase (U/mL)	80.3 ± 45.8	12–184	100.1 ± 55.2	24–232	0.078	-	-
Arylesterase (U/mL)	69.9 ± 20.3	24.5–122	89.7 ± 27.3	1–161	0.001	-	-

(1) Mean comparison by Student's *t*-test or Mann-Whitney *U* test between the groups; (2) Pearson correlation coefficient between parameters and arylesterase activity in sickle cell disease group; (3) Pearson correlation coefficient between parameters and paraoxonase activity in sickle cell disease group; HDL-C: high-density lipoprotein-cholesterol; LDL-C: low-density lipoprotein-cholesterol; TG: triglycerides; VLDL-C: very low-density lipoprotein cholesterol; SD: standard deviation.

g) Desenvolvimento de micropartículas de poli (3-hidroxi-butirato-co-3-hidroxi-valerato) (PHB-HV) carregadas com acetilacetato de hólmio como agentes de contraste com potencial para imagens de ressonância magnética; Eficiência terapêutica de múltiplas aplicações da técnica de hipertermia magnética em glioblastoma usando nanopartículas de óxido de ferro revestidas com aminosilano: estudo *in vitro* e *in vivo*; Imagem tri-modal de células-tronco marcadas com nanopartículas multimodais, aplicada no modelo animal de AVC; Remodelação vascular expansiva e aumento da resposta da calcificação vascular ao colecalciferol em um modelo murino de obesidade e resistência à insulina, utilizando nanopartículas fluorescentes; Avaliação terapêutica da técnica de magneto-hipertermia utilizando nanopartículas de Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> recobertas com aminosilana em modelo animal de glioblastoma; Método de isolamento de granulócitos do sangue humano e marcação com nanopartículas multimodal, para seu uso na detecção de processos inflamatórios/infecciosos;

Terapia de magneto-hipertermia no modelo de tumor de glioblastoma *on-a-chip*; Avaliação a suplementação excessiva de colecalciferol em função da disfunção renal associada à calcificação da artéria intrarrenal em camundongos obesos resistentes à insulina, avaliado com nanopartículas fluorescentes.

O Prof. Dr. Lionel Gamarra e sua equipe no Hospital Albert Einstein (SP) são os responsáveis por estas pesquisas.

Polímeros biodegradáveis que contêm isótopos radioativos, como o Holmium 166, têm aplicações potenciais como emissores de partículas beta nos tecidos tumorais. Além disso, Ho (III) é paramagnético, o que o torna adequado como agente de contraste para imagens de ressonância magnética (RM). Microesferas de poli (3-hidroxi-butirato-co-3-hidroxi-valerato) carregadas com acetilacetonato de hólmio ( $\text{Ho}(\text{acac})_3$ ), foram preparadas por emulsificação, com 5% ou 8% de 3-hidroxi-valerato (HV)/processo de evaporação com tamanho de 20 a 53  $\mu\text{m}$ . A caracterização das microesferas foi realizada por microscopia eletrônica de varredura, raios X dispersivos em energia e espectroscopia no infravermelho. A liberação de hólmio (III) em tampão fosfato de sódio (pH 7,4) foi seguida por 9 dias com plasma indutivamente acoplado. Por fim,  $T_2$  e  $T_2^*$  imagens de ressonância magnética (RM) foram obtidas e comparadas com a MRI do complexo de inclusão de acetilacetonato de hólmio, em alguns p-ciclodextrinas. A carga de acetilacetonato de hólmio, avaliada por termogravimetria, foi até 20 vezes maior no copolímero com 5% de HV. Foi demonstrado que as microesferas carregadas com  $\text{Ho}(\text{acac})_3$  exibiram um acúmulo de Ho (III) em suas superfícies, mas eram estáveis ao longo do tempo, pois nenhuma liberação expressiva de hólmio (III) foi detectada na exposição de 9 dias ao tampão fosfato de sódio. Acetilacetonato de hólmio em ambas as microesferas ou complexos de inclusão foi muito eficiente na obtenção de  $T_2$  e  $T_2^*$  imagens ponderadas em ressonância magnética, assim, pode ser usado como agentes de contraste. Esta é a primeira descrição do uso de complexos de inclusão de acetilacetonato de hólmio em polímeros biodegradáveis como agentes de contraste. Novas investigações estão em andamento para avaliar a resistência das micropartículas de polímero PHB-HV à ativação nuclear para avaliar seu potencial para uso como radiofármacos no tratamento do câncer de fígado.

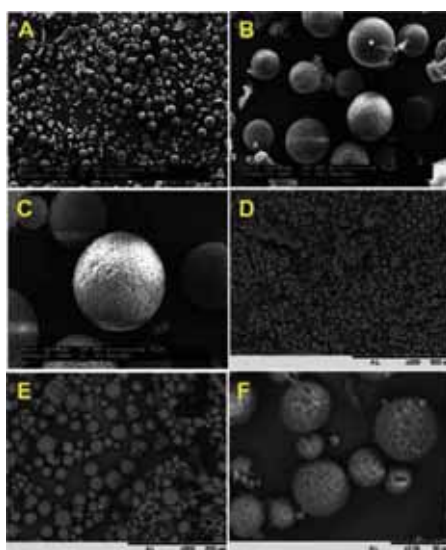




Figura6: Imagens SEM do PHB-HV 5% -MS em: microscópio Philips XL30 (A-C) e microscópio de mesa TM3000 (D-F). Ampliações: (A) 100 ×, (B) 500 ×, (C) 1000 ×, (D) 200 ×, (E) 500 × e (F) 2000×.

A hipertermia magnética (THM) tem se mostrado uma terapia alternativa promissora para o tratamento de glioblastoma (GBM). Este estudo consiste em três partes: A primeira parte avalia o potencial de aquecimento de nanopartículas de óxido de ferro revestidas com aminosilano (SPIONa). A segunda e terceira partes compreendem a avaliação de múltiplas aplicações do MHT no modelo GBM, in vitro ou in vivo. As curvas de aquecimento obtidas de SPION (100 nm, +20 mV) e suas taxas de absorção específica (SAR) estabeleceram as melhores condições terapêuticas para frequências (309 kHz e 557 kHz) e campo magnético (300 Gauss), que foram estabelecidas com base em três aplicação in vitro de MHT na linha celular C6 GBM. O sinal de bioluminescência (BLI) deteriorado em todas as aplicações e parâmetros testados e 309 kHz com 300 Gauss demonstrou fornecer o melhor efeito terapêutico. Esses parâmetros também foram estabelecidos para três aplicações de MHT in vivo, nas quais o decaimento do sinal BLI se correlaciona com a redução do tumor e também com a diminuição da captação de glicose no tumor avaliada por imagens de PET. A avaliação do comportamento mostrou uma ligeira melhora após cada terapia com THM, mas após três aplicações a função motora apresentou uma melhora relevante e progressiva até a última avaliação. Assim, múltiplas aplicações de MHT permitiram uma regressão quase total do tumor GBM in vivo. No entanto, outras avaliações após a fase aguda da terapia são necessárias para acompanhar a evolução ou a regressão total do tumor. As técnicas de avaliação do BLI, tomografia por emissão de pósitrons (PET) e locomoção espontânea foram eficazes no monitoramento longitudinal dos efeitos terapêuticos da técnica MHT.

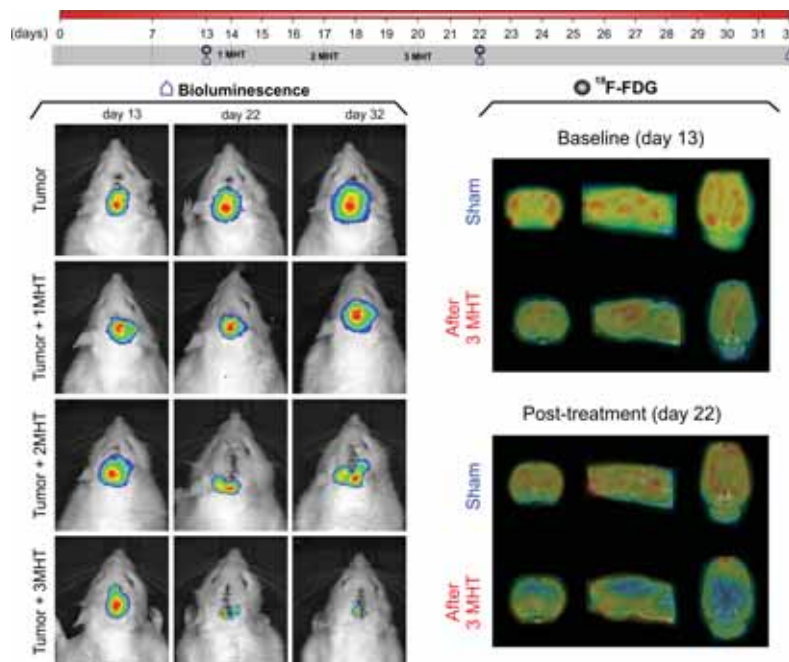


Figura 7: Avaliação do processo terapêutico MHT em múltiplas aplicações por BLI e 18 F-FDG-PET

As células-tronco mesenquimais (CTMs) foram amplamente testadas quanto à sua eficácia terapêutica no cérebro isquêmico. Um grande obstáculo para a tradução clínica dessas terapias tem sido a incapacidade de monitorar de maneira não invasiva a melhor rota, doses celulares e

efeitos colaterais, garantindo a sobrevivência e o funcionamento biológico eficaz das células-tronco transplantadas. Os avanços tecnológicos na imagem multimodal permitiram o monitoramento *in vivo* da biodistribuição e viabilidade das células-tronco transplantadas devido a uma combinação de tecnologias de imagem associadas às nanopartículas multimodais (MNPs), utilizando novos marcadores e coberturas para alcançar baixa toxicidade e permanência prolongada nas células. Neste sentido após a transdução dessas CTM com luciferase (HBM- $MSC_{Luc}$ ), foi detectada uma intensidade máxima do sinal de imagens bioluminescentes (BLI) de  $2,0 \times 10^8$  ftons/s em amostras de  $10^6$  HBM- $MSC_{Luc}$ . O sinal de internalização da carga de ferro no hBM- $MSC_{Luc}$  mostrou uma estreita relação com as concentrações de marcação MNP correspondentes com base na RM, ICP-MS e NIRF. Sob a maior concentração de MNP, a viabilidade celular mostrou uma redução inferior a 10% em comparação com o controle. A avaliação dos sinais BLI, NIRF e RM *in vivo* e *ex vivo* após o hBM- $MSC_{Luc}$  marcado foi implantada em animais mostrou diferenças entre diferentes concentrações de MNP e sinais associados a diferentes técnicas (IRM e NIRF; 5 e 20  $\mu\text{g Fe/mL}$ ) nos grupos sham às 4 h, bem como um efeito no tempo (4 h e 6 d;  $P < 0,001$ ) e diferenças entre os grupos sham e stroke em todos os sinais das imagens ( $P < 0,001$ ). Este estudo destacou a importância de quantificar MNPs internalizados nas células e a eficácia da detecção de sinais sob a modalidade de imagem tripla em um modelo de acidente vascular cerebral.

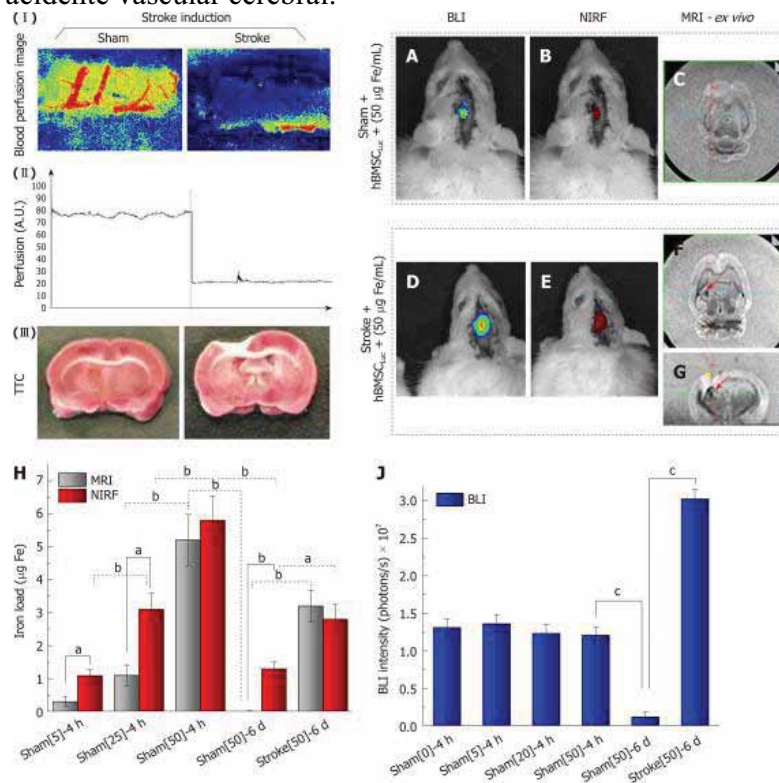


Figura8: Avaliação da fluorescência no infravermelho próximo, imagens bioluminescentes (*in vivo*) e sinais de ressonância magnética (*ex vivo*) após 6 dias de indução do AVC.

No presente trabalho foi hipotetizado que camundongos ob/ob desenvolvam remodelação vascular expansiva associada à calcificação. Quantificamos e investigamos mecanismos de remodelação vascular e calcificação vascular em camundongos ob/ob após estimulação com vitamina D<sub>3</sub> (VD) ou PBS (controle), em comparação com camundongos C57BL/6. Tanto



ob/ob tratados com OBVD) e C57BL/6 (camundongos C57BL / 6 tratados com VD)) receberam  $8 \times 10^3$  UI /dia de DV intraperitoneal por 14 dias. Os controles ob/ob (OBCT [ratos ob/ob tratados com PBS]) e C57BL/6 (C57CT [ratos C57BL / 6 tratados com PBS]) receberam PBS intraperitoneal por 14 dias. A hipervitaminose D aumentou o comprimento elástico externo e interno da aorta da OBVD, resultando em aumento da área vascular total e da área vascular do lúmen, respectivamente, o que caracteriza o remodelamento vascular expansivo. O processo de calcificação foi avaliado mediante a técnica de imagem molecular utilizando nanopartículas funcionalizados com fluorescência no comprimento infravermelho (680nm). O OBVD diminuiu a espessura da parede aórtica, resultando em remodelamento vascular hipotrófico. Demonstramos aumento da deposição de colágeno, elastólise e calcificação em aorta de OBVD. Nossos dados fornecem evidências de que camundongos obesos e resistentes à insulina (ob/ob) desenvolveram remodelação vascular hipotrófica expansiva correlacionada diretamente com aumento da calcificação vascular após estimulação crônica da DV. O remodelamento vascular hipotrófico positivo e a calcificação vascular neste modelo de camundongo são possivelmente mediados pela convergência da regulação negativa de VDR após a estimulação de VD, aumento da geração de espécies reativas de oxigênio e ativação de MMP.

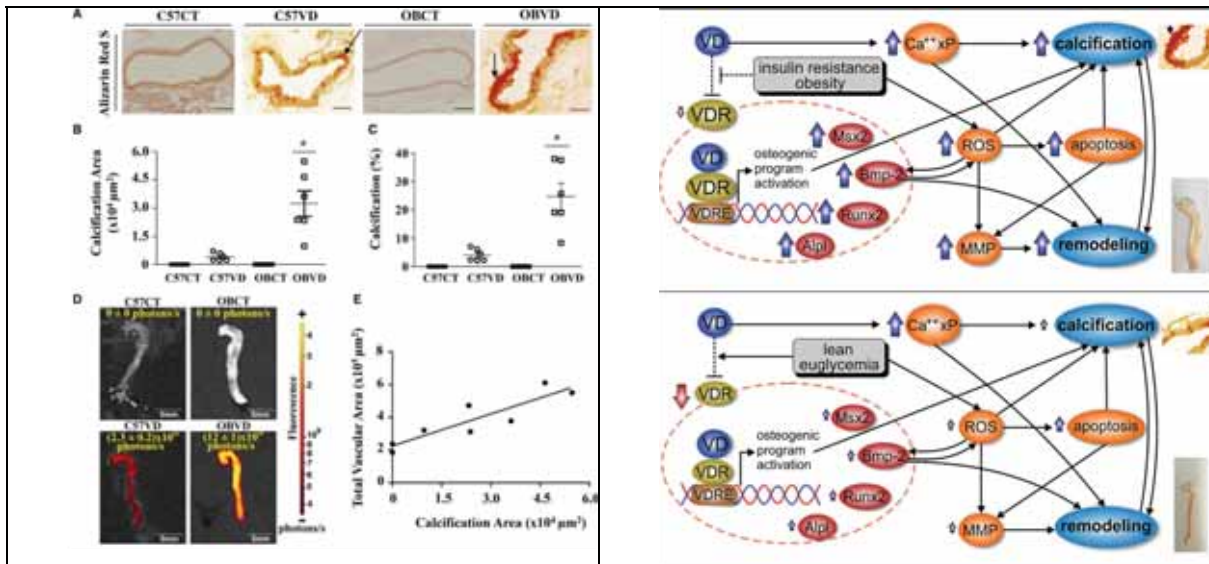


Figura 9: A calcificação vascular (VC) potencializada pela vitamina D3 associada ao remodelamento vascular.

Com objetivo de avaliar o potencial da técnica de magneto-hipertermia utilizando nanopartículas magnéticas em modelo de tumores de glioblastoma. Nos ensaios de magnetohipertermia (MHT) *in vitro*, as células C6 cultivadas e transduzidas com luciferase foram avaliadas por bioluminescência na presença/ausência do campo magnético alternado, como também com e sem nanopartículas. No estudo *in vivo*, a medida de bioluminescência foi adquirida no 21º dia após indução do glioblastoma com células C6 nos ratos. Após 24 horas, as nanopartículas foram implantadas no animal, tendo sido realizada a MHT por 40 min, nas melhores condições de frequência e intensidade de campo magnético alternado testado no estudo *in vitro* foi verificada a diferença da bioluminescência antes e após a magneto-hipertermia. As NP se mostraram estáveis, e sua capacidade de aquecimento aumentou com o incremento da frequência e da intensidade de campo magnético alternado. A aplicação da magneto-hipertermia,

com 874kHz e 200 Gauss do campo magnético alternado, determinou o melhor valor da taxa de absorção específica (194,917W/g). Quando utilizados, estes parâmetros de magneto-hipertermia in vitro resultaram em morte celular de 52,0% e in vivo de 32,8% por bioluminescência. A técnica de MHT foi promissora para o processo terapêutico de tumores de glioblastoma no modelo animal utilizando as nanopartículas magnéticas recobertas com aminosilana, que apresentaram alta taxa de absorção específica.

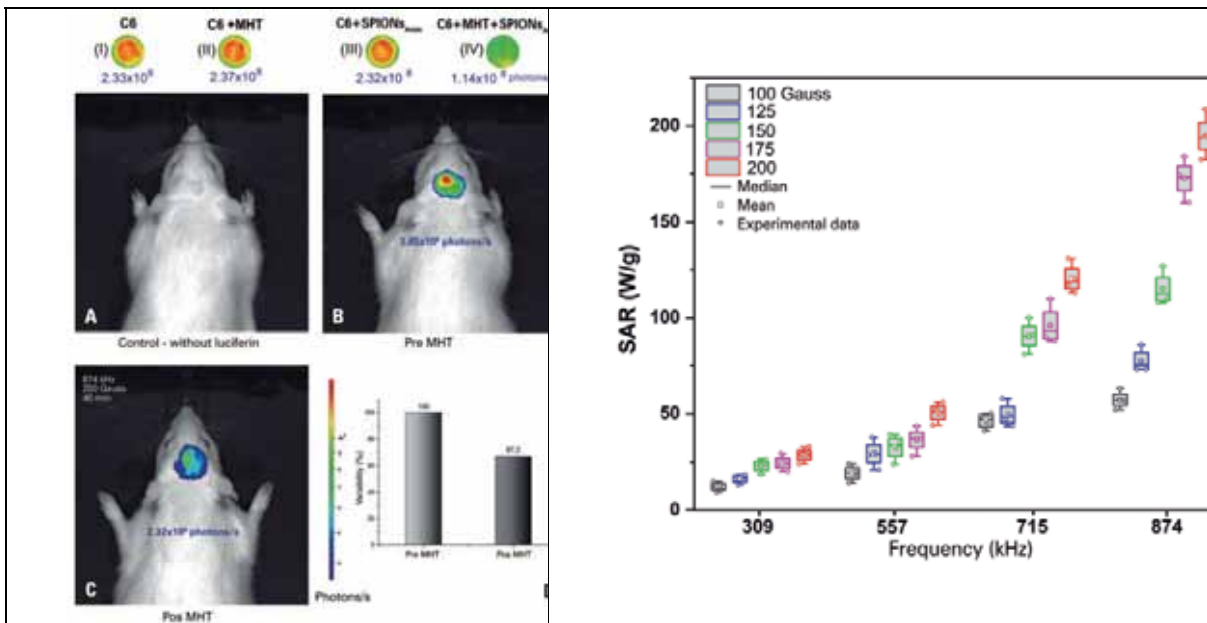


Figura 9: Avaliação da técnica de magneto-hipertermia, alcançando uma redução tumoral de 38% após uma aplicação terapêutica

Este estudo in vitro teve como objetivo encontrar o melhor método de isolamento de granulócitos para posterior marcação com nanopartículas multimodais (propriedades magnéticas e fluorescentes) para permitir a detecção por técnicas de ressonância magnética e óptica. Os granulócitos foram obtidos de amostras de sangue venoso de 12 voluntários saudáveis. Para atingir alta pureza e rendimento, foram avaliados quatro métodos diferentes de isolamento de granulócitos. Os granulócitos isolados foram marcados com nanopartículas multimodais superparamagnéticas de óxido de ferro (M-SPIONs) revestidas com dextrano, e a carga de ferro foi avaliada qualitativa e quantitativamente por RM, fluorescência no infravermelho próximo (NIRF) e espectrometria de massa plasmática indutivamente acoplada (ICP-MS). O melhor método de isolamento de granulócitos foi o Percoll com Ficoll, que mostrou 95,92% de pureza e 94% de viabilidade. Células / mL e mais de 98,6% de viabilidade. O valor da carga de ferro nos granulócitos marcados, obtido por RM, foi de  $6,40 \pm 0,18$  pg / célula. Valores semelhantes foram encontrados com as técnicas de imagem ICP-MS e NIRF. Portanto, nosso estudo mostra que é possível isolar granulócitos com alta pureza e rendimento e a marcação com M-SPIONs fornece uma alta carga de ferro internalizada e baixa toxicidade para as células. Portanto, esses granulócitos marcados com M-SPION podem ser um candidato promissor para uso futuro na detecção de inflamação / infecção por técnicas ópticas e de ressonância magnética.

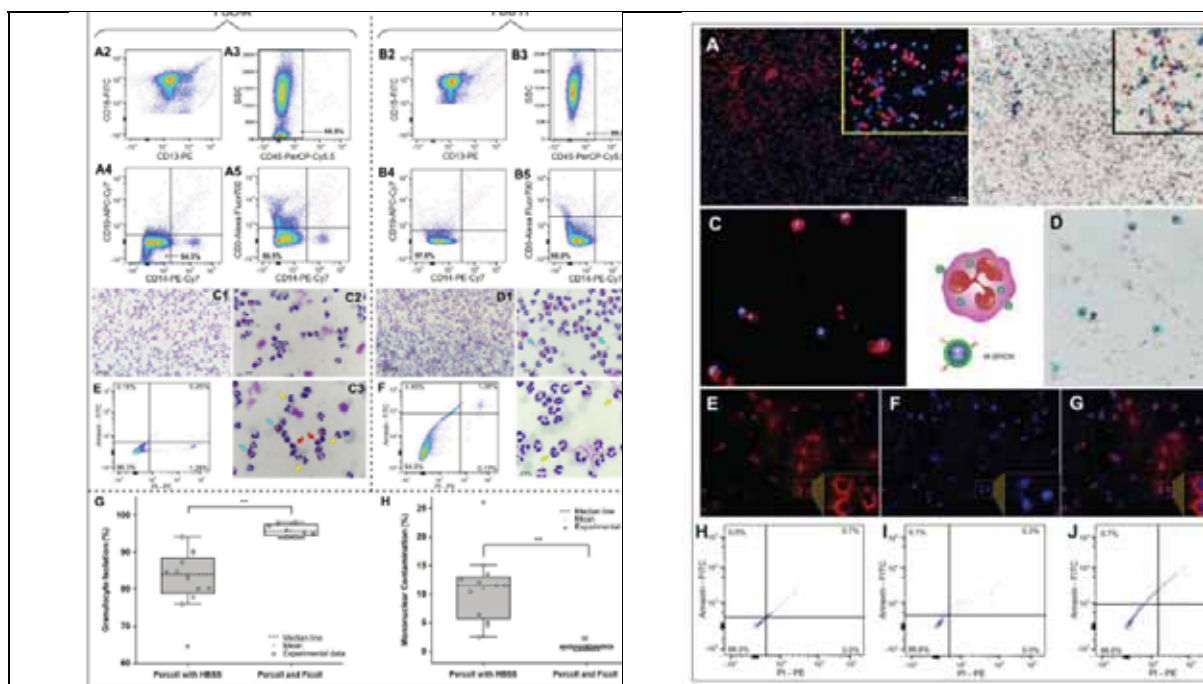


Figura 10: Avaliação do melhor método de seleção de granulócitos e posterior marcação dos granulócitos por nanopartículas magnéticas multimodais.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a terapia de magneto-hipertermia em modelo de tumor de glioblastoma *on-a-chip*. Para esta finalidade, as nanopartículas magnéticas foram utilizadas, sendo avaliada a taxa de absorção específica das nanopartículas magnéticas em 300 Gauss e 305kHz. Uma pré-cultura de células C6 foi realizada e, seguidamente, foi feito o cultivo das células 3D no chip. O processo de MHT no chip foi realizado após administração de 20 $\mu$ L de NPM (10mgFe/mL), utilizando os parâmetros que geraram o valor da taxa de absorção específica. A eficácia da TMH foi avaliada pela viabilidade celular por meio dos corantes fluorescentes acetoximetiléster de calceína, para células vivas, e etídio homodímero-1 para células mortas.

As NPM, quando submetidas ao CMA (300 Gauss e 305kHz), produziram um valor médio da taxa de absorção específica de 115,4 $\pm$ 6,0W/g. A cultura 3D das células C6 avaliada por imagem de microscopia de campo claro mostrou a proliferação e a morfologia das células antes da aplicação da terapia de magneto-hipertermia. As imagens de fluorescência mostraram diminuição da viabilidade das células cultivadas no organo-*on-a-chip* em 20% e 100% após 10 e 30 min, respectivamente, da aplicação da terapia de magneto-hipertermia. Portanto, o estudo mostrou que o processo terapêutico da magneto-hipertermia no modelo de tumor glioblastoma *on-a-chip* foi eficaz para produzir lise total das células após 30 min. de terapia.

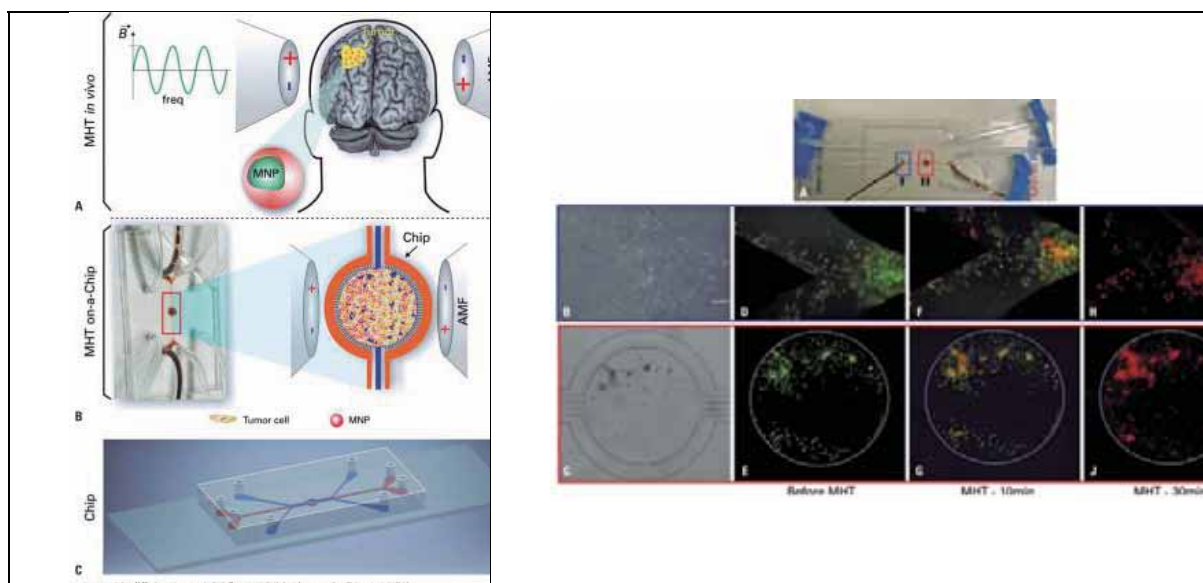


Figura 11: terapia de magneto-hipertermia em modelo de tumor de glioblastoma *on-a-chip*

O diabetes mellitus acelera a calcificação vascular (VC) e aumenta o risco de doença renal em estágio terminal (DRT). No entanto, o impacto da CV na progressão da doença renal no diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é pouco conhecido. Abordamos o efeito da CV e dos mecanismos envolvidos na disfunção renal em um modelo murino de resistência à insulina e obesidade (*ob/ob*), comparando com animais saudáveis (*C57BL/6*). Foram analisados VC e função renal em ambos grupos após administração com vitamina D<sub>3</sub> (VITD<sub>3</sub>). Embora o VitD<sub>3</sub> tenha aumentado de maneira semelhante o cálcio sérico e a doença óssea induzida em ambas as linhagens, o volume de urina de 24 horas e a creatinina diminuíram acentuadamente apenas em camundongos *ob/ob*. Além disso, *ob/ob* aumentou a relação albumina / creatinina urinária (RAC), indicando disfunção renal. Paralelamente, *ob / ob* desenvolveu extensa CV intrarrenal após VitD<sub>3</sub>. Coincidentemente com o aumento da mineralização vascular intrarrenal, nossos resultados demonstraram que a proteína morfogenética óssea-2 (BMP-2) era altamente expressa nessas artérias exclusivamente em *ob/ob*. Esses dados mostram uma maior suscetibilidade de camundongos *ob/ob* a desenvolver doença renal após VitD<sub>3</sub> em comparação com *C57BL / 6* emparelhado. Em conclusão, este estudo revela novos mecanismos de disfunção renal progressiva no diabetes mellitus (DM) após VitD<sub>3</sub> *in vivo* associado ao aumento da CV intrarrenal e destaca possíveis efeitos nocivos da suplementação a longo prazo de VitD<sub>3</sub> nessa população.

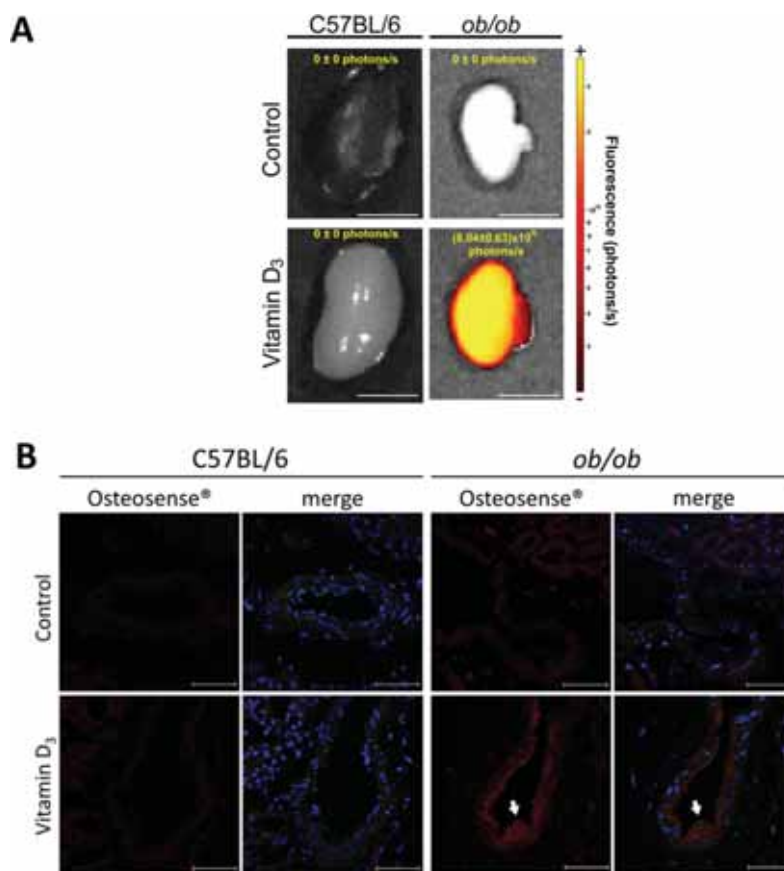


Figura 12: Avaliação a suplementação excessiva de colecalciferol em função da disfunção renal associada à calcificação da artéria intra-renal em camundongos obesos resistentes à insulina, avaliado com nanopartículas fluorescentes.

h) Peptídeo antimicrobiano com atividade antiplasmódica; Propriedades materiais e estabilidade de vesículas gigantes aniônicas com diferentes níveis de complexidade.

As Profas. Drs. Karin do Amaral Riske e Kátia Regina Perez, e suas respectivas equipes são envolvidos nestas pesquisas.

A malária é uma doença potencialmente fatal, endêmica, causada por parasitas do gênero plasmódio. A busca por novos medicamentos ou estratégias antimicrobianas/antimaláricas com menor propensão a resistência tem sido bastante incentivada. O projeto objetivou estudar a interação de modelos de membrana (LUVs e GUVs) com o peptídeo [Lys]7-Polybia-CP (ILGTILKLLKSL-NH<sub>2</sub>), um análogo do peptídeo Polybia-CP, presente no veneno da vespa social (*Polibya paulista*), e que apresenta atividade antitumoral, antibactericida, antifúngica e antiplasmódica. No relatório anterior foi mostrado que o peptídeo antimicrobiano [Lys]7-Polybia-CP (ou [K7]-Polybia-CP), quando em contato com GUVs, foi capaz de permeabilizar a membrana causando perda do contraste óptico inicial. A partir desse resultado, este período compreendeu estudos da interação desse peptídeo, e também da Polybia-CP nativa, com LUVs utilizando ensaios de vazamento de carboxifluoresceína (CF). A Figura 12 mostra os resultados de



vazamento de CF obtidos com diferentes composições de membrana para os peptídeos nativo e modificado. O peptídeo nativo causa um alto vazamento independentemente da composição da membrana, causando vazamento total por volta de 0,04 peptídeo/lipídio. Por outro lado, o peptídeo [Lys7]-Polybia-CP apresenta maior vazamento em membranas de POPC, seguidas das composições POPC:colesterol, POPC:POPG e por último POPG. Estes resultados apontam para a alta atividade hemolítica de ambos os peptídeos.

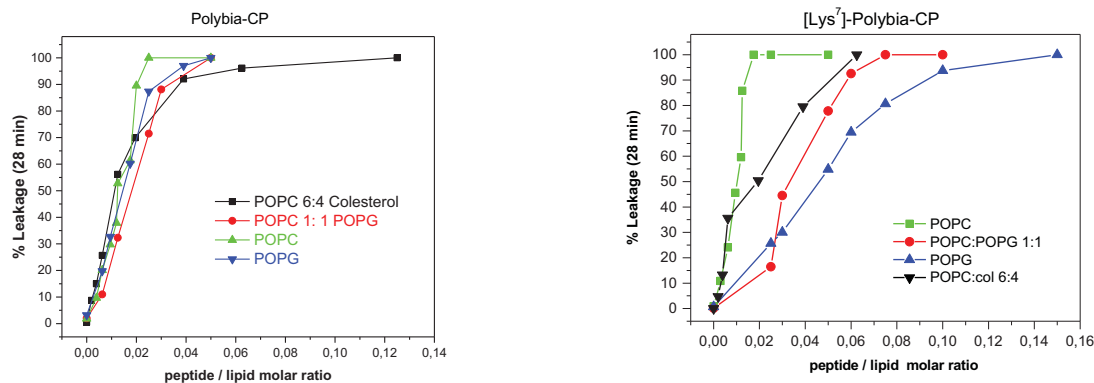


Figura 12– Porcentagem de vazamento de carboxifluoresceína (CF) após a adição de Polybia-CP (esquerda) e [K<sup>7</sup>]-Polybia-CP (direita) em suspensão de vesículas (LUVs) de diferentes composições em função da razão molar peptídeo/lipídio.

Investigamos a estabilidade de GUVs após a aplicação de pulsos elétricos DC capazes de causar a abertura de poros nas membranas. As composições lipídicas investigadas foram POPC com até 50 mol% lipídios aniônicos de conhecida relevância biológica, tais como: fosfatidilglicerol (PG), fosfatidilinositol (PI), fosfatidilinositol 4,5-bisfosfato (PIP2), cardiolipina (CL), além do extrato de *E. coli*. O estudo consistiu na análise da ocorrência de fenômenos específicos em uma população de GUVs sujeitas a pulsos elétricos, como *bursting* (colapso completo), perda de contraste óptico (indicando membrana permeável aos açúcares), e análise da dinâmica de fechamento de poros para obtenção da tensão de linha. A tabela mostrada na Figura 12 apresenta as porcentagens de ocorrência de *bursting* ( $X_{Burst}$ ), permeabilização duradoura ( $X_{Perm}$ ) e perturbação total (*bursting* ou permeabilização,  $X_{Disrup}$ ) em populações de GUVs de POPC com frações crescentes dos lipídios citados acima. O aumento da fração molar dos lipídios negativos leva a uma maior desestabilização da membrana (aumento  $X_{Disrup}$ ). Estudamos também a dependência temporal da perda relativa de contraste óptico em GUVs contendo os lipídios comentados previamente. Observamos que a perda total de contraste óptico ocorre na escala de poucos minutos. Analisamos também a dinâmica de fechamento de poros abertos em resposta a um pulso eletroporante e calculamos a tensão de linha do poro ( $\gamma$ ) para os sistemas descritos acima. Verificamos uma redução significativa no valor de  $\gamma$  (de aproximadamente 50%) para GUVs contendo 50% de carga em sua membrana (Figura 13), assim como havia sido observado para GUVs contendo 50%CL, indicando que estas membranas são, de fato, mais instáveis. Vale ressaltar que a redução de  $\gamma$ , como observado em algumas das composições, tem início apenas quando a quantidade total de carga na membrana atinge os 40%, não sendo significativa para frações molares menores, PAzaPC ou para membranas de extrato de *E. coli*.

	X <sub>Burst</sub> (%)	X <sub>Perm</sub> (%)	X <sub>Disrup</sub> (%)
8%PI	0,9	2	2,8
16%PI	1,4	0,4	1,8
24%PI	0,9	19	19,4
40%PI	1,6	29	30,2
50%PI	0	75	75
10%PIP2	0	7,3	7,3
30%PIP2	0	3,6	3,6
50%PIP2	25	6,7	30
E.Coli	0	43	43
10%PAzePC	0,4	3,3	3,7

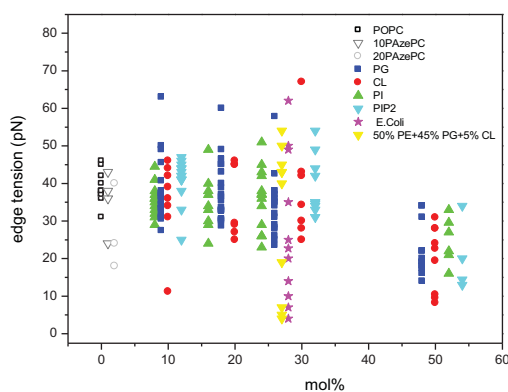


Figura 13 – Tabela com os valores da fração de GUVs que sofreram burst, permeabilização e ambos os processos, e gráfico com os valores de tensão de linha de GUVs de POPC com frações crescentes de diferentes lipídios.

Bactérias Gram-negativas multirresistentes aos antibióticos convencionais representam um problema de saúde pública mundial. Com isso, houve um aumento significativo da procura por novas drogas antimicrobianas e, dentre as mais promissoras, foram detectados os peptídeos antimicrobianos (PAMs). Os peptídeos antimicrobianos são moléculas anfífilas que na sua maioria são policátions e, devido a esta característica, têm um mecanismo de ação que envolve a interação destas moléculas com a bicamada lipídica da membrana de bactérias que apresentam lipídios aniônicos na lamela externa. Recentemente, foram detectadas bactérias resistentes à ação dos PAMs, seja pela mudança na composição lipídica da membrana, seja pela presença de proteases que degradam a molécula peptídica. Proteases de membrana externa da família das omptinas, como a PgtE de *Salmonella spp. enterica typhimurium* são capazes de clivar uma variedade de substratos proteicos, incluindo os peptídeos antimicrobianos. O objetivo principal deste trabalho é obter e caracterizar um sistema mimético mais simples da bactéria Gram-negativa *Salmonella enterica typhimurium* a partir da incorporação da protease da membrana externa PgtE em lipossomos na sua forma ativa. Este sistema de proteolipossomo permitirá estudar o modo de ação desta protease em um sistema menos complexo e não patogênico, além de permitir estudar peptídeos candidatos ao tratamento de infecções por bactérias multirresistentes. Os resultados



mostram que a protease PgtE foi expressa e purificada na sua forma ativa (Figura 2). Além disso, os resultados dos ensaios com o inibidor aprotinina indicam que a protease é de fato a PgtE recombinante (Figura 2). A PgtE recombinante foi reincorporada na membrana de lipossomos de DPPC:DPPG 1:1 (mol/mol) através do método de co-solubilização de lipídeos-proteína-detergente (CHAPS 8mM) removendo o CHAPS com Biobeads e consequente formação dos proteolipossomos. Os ensaios de calorimetria diferencial de varredura (DSC) dos proteolipossomos mostram uma mudança significativa no perfil térmico de transição de fase da membrana de DPPC:DPPG 1:1 indicando a presença da PgtE na bicamada lipídica (Figura 2).

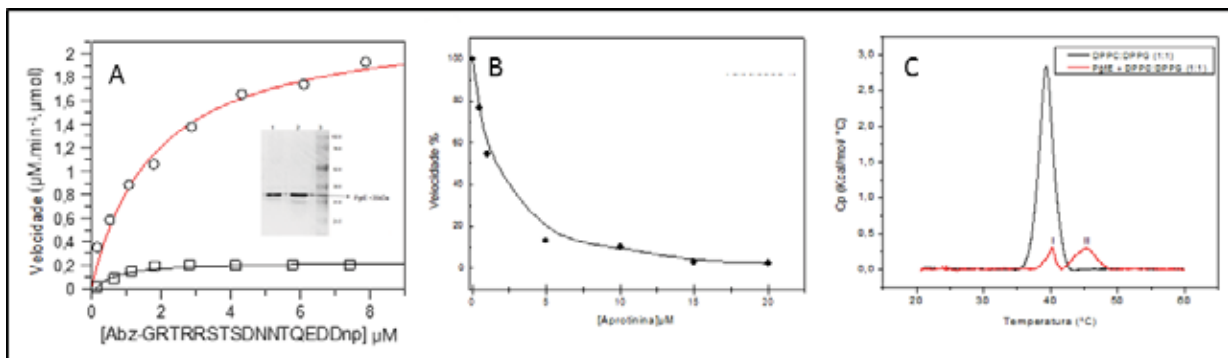


Figura 14: Ensaio cinético da proteína PgtE solubilizada das frações da membrana externa da bactéria de *E. coli* B121 (Dε3) com CHAPS 8 mM (○) e com SDS 8mM (◻). As medidas de velocidade de hidrólise do substrato peptídico foram realizadas por FRET utilizando o peptídeo indicado na figura (A); o inserto em (A) mostra uma única banda proteica de ~35 kDa como resultado do ensaio de SDS-PAGE (linha 1) e *Western Blotting* do tag de His (linha 2) indicando que a PgtE foi expressa, solubilizada e purificada. O ensaio de inibição da atividade proteolítica da PgtE com aprotinina, um inibidor de serino protease efetivo para a família das omptinas, indica que a protease é de fato a PgtE (B); termograma obtido por DSC de membranas de DPPC:DPPG 1:1 mol:mol (—) e de proteolipossomos compostos por DPPC:DPPG 1:1 mol:mol com a PgtE incorporada na bicamada lipídica (—). O termograma do proteolipossomo mostra a presença de dois picos de excesso de calor I e II sugerindo a incorporação da proteína na bicamada lipídica (C).

i) Perfil de ácidos graxos ômega-3 nas membranas eritrocitárias e sua associação com equações preditivas aplicadas à estimativa do risco cardiovascular.

A Profa. Dra. Nágila Damasaceno e sua equipe é a responsável por estas pesquisas.

No Brasil, as doenças cardiovasculares (DCV) correspondem por 31% das causas de morte, sendo 31% atribuídas a cardiopatia isquêmica e 30% às doenças cerebrovasculares, equivalendo a aproximadamente 42% das mortes por doenças crônicas não transmissíveis (*World Health Organization* -WHO, 2014). Esses dados mostram que as DCV permanecem sendo um grave problema de saúde pública mundial e que influenciam fortemente a expectativa de vida e a mobilização de recursos para prevenção e tratamento em todos os países. O risco cardiovascular (RC) engloba fatores comportamentais e metabólicos. Os fatores comportamentais são: tabagismo, inatividade física, dietas hipercalóricas, ricas em sódio e hiperlipídica e consumo excessivo de álcool. Os fatores de risco metabólicos abrangem pressão arterial sistêmica elevada

(HAS - hipertensão), glicemia elevada (DM - diabetes mellitus), dislipidemias, sobrepeso e obesidade. Em conjunto, esses fatores de risco são classificados como fatores modificáveis ou controláveis. Existem também os fatores de risco não modificáveis, que incluem: sexo masculino, idade avançada e predisposição genética. Na literatura científica é crescente o número de estudos sobre os fatores de risco cardiovascular não tradicionais. Alguns desses incluem os marcadores de inflamação crônica, como proteína C reativa, citocinas pró-inflamatórias, moléculas de adesão (ICAM-1 e VCAM-1), fibrinogênio, amiloide sérica A, homocisteína plasmática, lipoproteínas modificadas, frações de lipoproteínas, apolipoproteínas, lipoproteína (a)(Lp(a)), fosfolipase A<sub>2</sub> associada à lipoproteína (Lp-PLA<sub>2</sub>), marcadores de resistência insulínica e Índice Ômega-3 (IO3). Esses marcadores, no entanto, apresentam muitas inconsistências quanto ao impacto e a causalidade nos desfechos cardiovasculares. É consenso que as DCV são um dos maiores problemas de saúde pública mundial. Pelo perfil insidioso, não é incomum o diagnóstico tardio dessas doenças. A identificação de fatores de risco modificáveis é primordial para a prevenção e tratamento da enfermidade. Inúmeros estudos mostram que os fatores de risco atuam de forma sinérgica no risco cardiovascular absoluto. Em função disso, equações que estimam o risco cardiovascular absoluto têm grande utilidade para relacionar intervenções com os eventos cardiovasculares e o custo-benefício dessas, destacando-se o Escore de risco de Framingham, a atualização do ATP-III pela *American College of Cardiology* e *American Heart Association* e o Escore de risco de Reynolds.

Baseada nos possível relação entre componentes ambientais e, particularmente dietéticos, avaliamos a associação da incorporação ácidos graxos da série ômega-3 na estimativa de risco cardiovascular segundo equações preditivas. As caracterizações clínica e demográfica da amostra estão apresentadas na Tabela 8. Houve diferenças entre homens e mulheres na idade, tabagismo, consumo de álcool, assim como peso, adiposidade e circunferência da cintura.

Tabela 8. Caracterização clínica e sociodemográfica, segundo sexo.

<b>Variáveis</b>	<b>Total</b>	<b>Homens (n =133)</b>	<b>Mulheres (n = 223)</b>	<b>p-valor</b>
Idade, anos	52,5 (10,4)	49,4 (11,1)	54,4 (9,5)	<0,001*
<i>Etnia</i>				0,191
Branco	238 (66,9)	87 (24,4)	151 (42,4)	
Negro	31 (8,7)	8 (2,2)	23 (6,5)	
Pardo	76 (21,3)	31 (8,7)	45 (12,6)	
Asiáticos	9 (2,5)	6 (1,7)	3 (0,8)	
Indígenas	2 (0,6)	1 (0,3)	1 (0,3)	
Peso, kg	81,8 (17,7)	89,7 (17,6)	77,1 (16,1)	<0,001*
IMC, kg/m <sup>2</sup>	30,9 (5,8)	30,4 (5,4)	31,1 (6,0)	0,268
Circunferência de cintura, cm	101 (14)	104 (13)	99 (13)	<0,001*
Adiposidade corporal, %	36,3 (12,0)	22,3 (4,7)	44,1 (7,4)	<0,001*
<i>Tabagismo</i>				0,003*
Tabagista	70 (19,7)	35 (9,8)	35 (9,8)	
	188			
Não tabagista	(52,8)	55 (15,4)	133 (37,4)	
Ex-tabagista	98 (27,5)	43 (12,1)	55 (15,4)	
<i>Consumo de álcool</i>				<0,001*

Sim	164 (46,1)	86 (24,2)	78 (21,9)	
Não	192 (53,9)	47 (13,2)	145 (40,7)	
<i>Características clínicas</i>				
Escore de atividade física	7,18 (1,39)	7,19 (1,36)	7,17 (1,40)	0,911
Frequência cardíaca, bpm	67 (11)	67 (12)	67 (10)	0,525
Pressão arterial sistólica, mmHg	133 (18)	135 (16)	133 (19)	0,248
Pressão arterial diastólica, mmHg	81 (10)	82 (10)	81 (10)	0,163

Para fazer a comparação entre os sexos, foram utilizados os testes t-independente ou Mann-Whitney para variáveis contínuas e o teste de Qui-quadrado para variáveis categóricas. Os dados estão apresentados na forma de média (desvio padrão) ou mediana (intervalo interquartil) para as variáveis contínuas; e *n* (%) para variáveis categóricas; as porcentagens são referentes ao total da amostra. *p*-valor <0,05.

As mulheres do estudo apresentaram maior concentração de colesterol total, HDL-c, LDL-c, ácidos graxos não esterificados (AGNE), mais Apo A-I, atividade de PON1, HDL grande, LDL(-), adiponectina, leptina, PCR e maior tamanho de LDL em relação aos homens, enquanto esses apresentaram mais TG, HDL pequena e intermediária e LDL pequena (Tabela 9).

Tabela 9. Caracterização bioquímica dos indivíduos, segundo sexo.

Variáveis	Total	Homens (n = 133)	Mulheres (n = 223)	p-valor
Colesterol total, mg/dL	205 (43)	199 (39)	209 (44)	0,039
HDL-c, mg/dL	36 (30; 42)	31 (27; 36)	39 (33; 45)	*
LDL-c, mg/dL	137 (39)	131 (35)	141 (40)	<0,001*
Triglicerídeos, mg/dL	131 (98; 191)	151 (109; 221)	125 (91; 176)	0,032
Não-HDL-c, mg/dL	168 (42)	167 (39)	169 (43)	*
AGNE, mEq/dL	0,65 (0,29)	0,58 (0,30)	0,69 (0,28)	0,702
Apo A-I, mg/dL	132 (26)	123 (22)	138 (26)	0,001
Apo B, mg/dL	104 (25)	102 (23)	105,75 (25,87)	<0,001*
PON1, nmol min <sup>-1</sup> ml <sup>-1</sup>	55 (24; 81)	50 (22; 76)	60 (26; 83)	0,170
HDL grande, %	29 (9)	27 (8)	30 (9)	0,032
HDL intermediária, %	50 (5)	51 (4)	50 (5)	<0,001*
HDL pequena, %	21 (7)	22 (7)	20 (7)	0,023
				0,006

HDL grande, mg/dL	10 (7; 14)	8 (6; 10)	11 (8; 16)	<0,001*
HDL intermediária, mg/dL	18 (15; 21)	16 (14; 18)	19 (17; 22)	<0,001*
HDL pequena, mg/dL	7 (5; 9)	7 (5; 9)	7 (6; 10)	0,011*
LDL pequena, %	2 (1; 5)	2 (1; 6)	1 (1; 4)	<0,001*
LDL grande %	26 (5)	26 (5)	26 (5)	0,719
LDL pequena, mg/dL	3 (1; 9)	5 (2; 14)	3 (1; 8)	<0,001*
LDL grande, mg/dL	53 (17)	51 (14)	54 (18)	0,139
Tamanho de LDL, nm	270 (266; 272)	269 (263; 271)	270 (267; 272)	<0,001*
LDL(-), µg/mL	5,39 (1,86; 18,00)	4,41 (1,49; 11,03)	6,45 (2,15; 23,26)	0,008*
Anti-LDL(-), µg/mL	7,59 (4,41; 11,43)	7,88 (5,05; 11,43)	7,48 (3,99; 11,43)	0,316
CETP, pmol/µL/h	50,35(37,71; 66,77)	55,79(39,14; 67,46)	46,57(37,07; 66,43)	0,076
Glicemia, mg/dL	98 (91; 108)	100 (91; 116)	97 (91; 106)	0,087
Insulina, µUI/mL	16 (13; 22)	15 (13; 22)	17 (13; 22)	0,658
HOMA-IR	4,04 (2,98; 5,86)	4,16 (3,10; 5,93)	3,96 (2,93; 5,73)	0,524
HbA1c, %	5,00 (4,70; 5,28)	4,90 (4,70; 5,30)	5,00 (4,80; 5,20)	0,292
Adiponectina, ng/mL	8,30 (4,70; 12,90)	6,16 (4,02; 10,12)	9,23 (5,54; 13,80)	<0,001*
Leptina, ng/mL	34,50(11,10; 65,13)	9,80 (5,95; 19,93)	50,55(27,85; 83,08)	<0,001*
PCR, mg/L	2,84 (1,20; 5,95)	2,04 (0,95; 5,37)	3,33 (1,43; 6,38)	0,006*

Para fazer a comparação entre os sexos, foram utilizados os testes t-independente ou Mann-Whitney. Os dados estão apresentados na forma de média (desvio padrão) ou mediana (intervalo interquartil) dependendo da distribuição da variável contínua. *p*-valor: significância estatística em  $p < 0,05$ .

A Figura 15 descreve a distribuição dos indivíduos, segundo estimativa de risco cardiovascular.

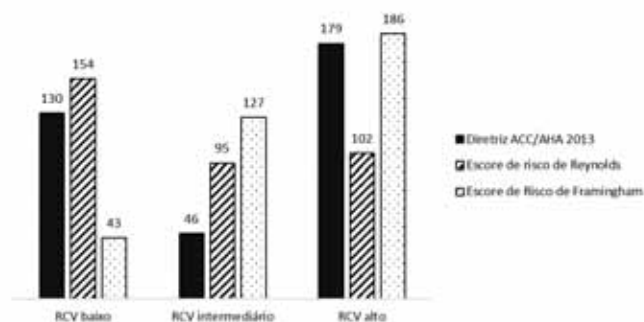


Figura 15. Estratificação do risco cardiovascular global dos indivíduos de acordo com as diferentes equações preditivas.

Considerando os ácidos graxos presentes nas membranas eritrocitárias, por meio de análise fatorial foram compostos três padrões de membranas, segundo qualidade de ácidos graxos, sendo

membrana 1 (aterogênica), membrana 2 (aterogênica) e membrana 3 (anti-aterogênica). Ver Tabela 10.

Tabela 10. Cargas fatoriais dos padrões de ácidos graxos insaturados de membranas eritrocitárias.

Variáveis	Membrana 1	Membrana 2	Membrana 3	Singularidade
C18:3 n-3		0,2831	0,3870	0,7660
C20:5 n-3			0,7322	0,4483
C22:6 n-3	-0,5140		-0,4340	0,5187
C18:2 n-6	0,8685			0,2378
C18:3 n-6		0,7620		0,4031
C20:2 n-6	-0,4115		-0,5528	0,5007
C20:3 n-6	0,8438		-0,2087	0,2244
C20:4 n-6	0,7743	-0,2362	-0,3197	0,2425
C22:2 n-6	-0,4253		0,7386	0,2527
C16:1 n-7		0,7515		0,4228
C18:1 n-9	0,6623	0,4663		0,3349
C20:1 n-9		0,7516		0,3978
C22:1 n-9				0,9822
C24:1 n-9	0,4839			0,7612

Cargas fatoriais após rotação ortogonal VARIMAX. Espaços em branco representam cargas fatoriais não significantes ( $< 0,20$ ).

O padrão Membrana 1 correlacionou-se positivamente com o ERR ( $r = 0,093$ ;  $p = 0,046$ ) e o ERF ( $r = 0,121$ ;  $p = 0,014$ ), enquanto que o padrão Membrana 3 correlacionou-se negativamente de maneira fraca com ERR ( $r = -0,149$ ;  $p = 0,003$ ). Nenhum padrão de membrana se correlacionou com o ATPIII/ACC.

j) **Aplicação de Nanoadsorventes Magnéticos na Remoção de Fosfato e de Arsênio (V) de água: Síntese dos resultados para a remoção de Fosfato – Amostras PACoS e PACoL; Síntese dos resultados para a remoção de As(V). Estudo da estabilidade coloidal *carbon dots* ricos em nitrogênio (N-CDs) visando preparação de misturas com ferrofluidos**

O Prof. Dr. Alex F.C. Campos e sua equipe estão envolvidos nesta pesquisa.

Nanoadsorventes magnéticos à base de nanopartículas core@shell do tipo  $\text{CoFe}_2\text{O}_4@$ -gamma  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  mostraram-se como alternativas eficientes e de baixo custo como materiais para a remoção de fosfato e arsênio (V), por meio do processo de separação química assistida magneticamente. Nos estudos de adsorção em batelada foi avaliada a influência dos parâmetros: pH, tempo de contato, concentração inicial de poluente, temperatura e tamanho médio do nanoadsorvente, visando-se estabelecer as condições ideais de utilização dos nanomateriais. No caso da remoção de fosfato, a capacidade de adsorção foi investigada em amostras de efluentes reais, coletados da estação de tratamento de água local.

A camada de @gamma- $\text{Fe}_2\text{O}_3$  confere capacidade de adsorção e estabilidade química de longo prazo aos nanoadsorventes, enquanto o núcleo de  $\text{CoFe}_2\text{O}_4$  fortemente magnético permite a separação e recuperação do material por separação assistida magneticamente.

Como mostrado na Fig.16, os resultados de adsorção foram mais bem ajustados pelo modelo de Freundlich, sugerindo adsorção multicamada. A cinética do processo seguiu o modelo de pseudo-segunda ordem com um tempo de equilíbrio de 2 h. A capacidade máxima de adsorção foi de 71,2 mg/g (PACoS) e 46,9 mg/g (PACoL) a pH = 2,0. O processo foi espontâneo, endotérmico e apresentou aumento da entropia na interface sólido/solução. Experimentos de regeneração proporcionaram reutilização do material. Os nanomateriais revelaram alta seletividade para fósforo e mantiveram um alto capacidade de sorção em amostras reais de águas residuais.

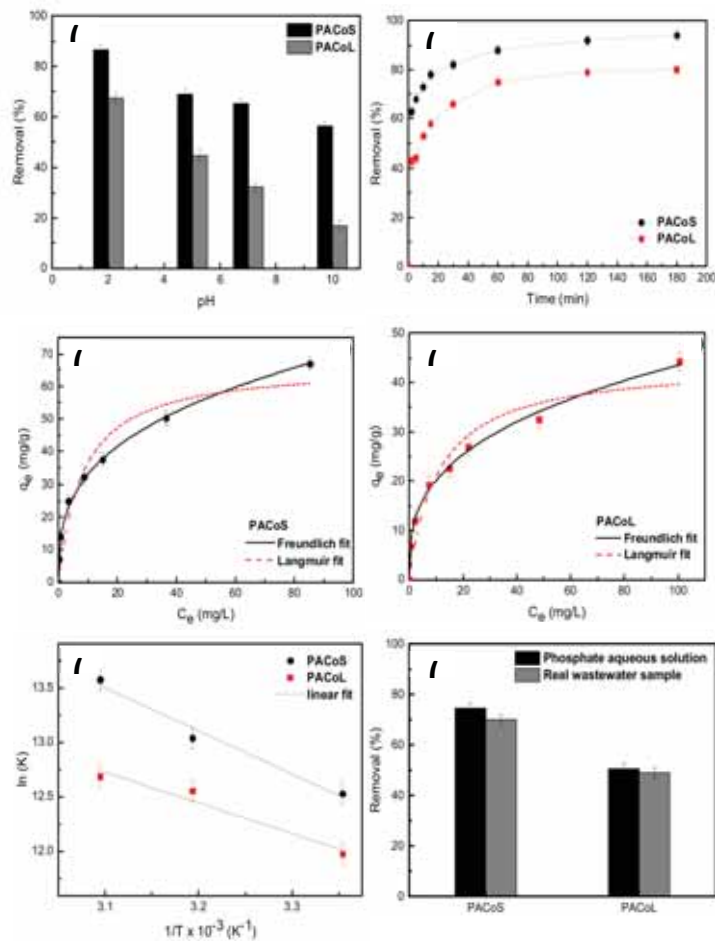


Figura 16. Resultados da influência do pH (a), tempo de contato (b), concentração de poluente (c,d) e temperatura (e) na remoção de fosfato de soluções aquosas. Performance do nanoadsorvente na remoção de fosfato em amostras reais coletadas em estação de tratamento local (f).

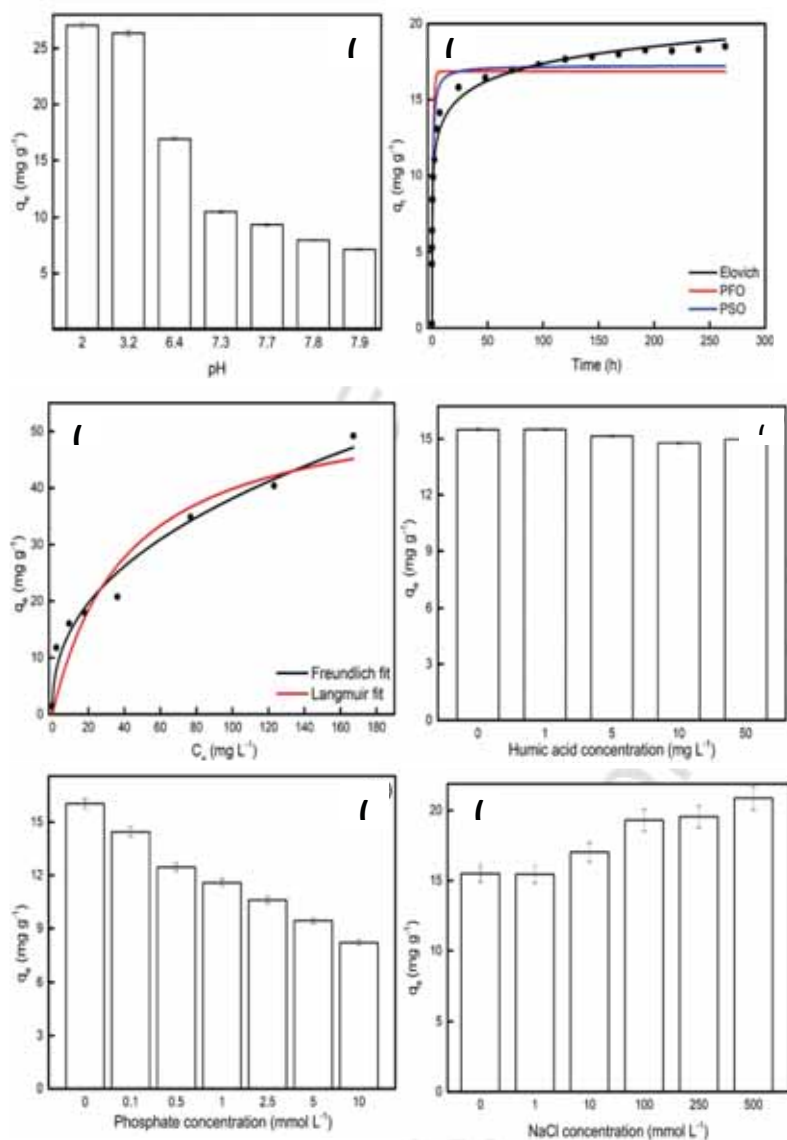


Figura 17. Resultados da influência do pH (a), tempo de contato (b), concentração de poluente (c), interferentes como ácido húmico (d) e fosfato (e), e força iônica (f).

Como mostrado na Fig. 17, os resultados de adsorção de equilíbrio foram bem descritos pelo modelo de Freundlich, enquanto os dados cinéticos seguiram o modelo de Elovich. A adsorção foi altamente dependente do pH e aumentou com a diminuição do pH. A capacidade máxima de adsorção obtida foi de 46,9 mg/g no pH final de 6,4. A taxa de adsorção foi rápida nas primeiras sete horas e atingiu 85% do valor em equilíbrio após 24h. A influência de interferentes competitivos mostra que o fosfato reduziu significativamente a adsorção de As (V). O aumento



da força iônica mostrou um efeito positivo na remoção de As (V). Estudos de dessorção e readsorção mostraram que o nanoadsorvente pode ser efetivamente reutilizado.

Os N-CDs foram sintetizados por decomposição induzida termicamente de precursores orgânicos e apresentam um núcleo interno constituído por uma estrutura cristalina  $\beta$ - $C_3N_4$  cercada por uma casca contendo uma variedade de grupos funcionais polares. O tamanho e a estrutura dos N-CDs foram verificados por análise combinada das medidas de DRX (Difração de raios X) e TEM (Microscopia Eletrônica de Transmissão). Experimentos com FTIR (espectroscopia no infravermelho por transformada de Fourier) revelaram a presença de grupos carboxila e amida na superfície de N-CDs. Para uma melhor compreensão da relação entre estabilidade coloidal e desenvolvimento da carga superficial, experimentos de zetametria foram aplicados em dispersões de N-CDs em diferentes pHs e força iônica constante. O aumento dos valores absolutos do potencial zeta com a alcalinização do meio de dispersão é consistente com a desprotonação dos grupos carboxila na superfície dos N-CDs, o que concorda com o visual macroscópico observações de estabilidade coloidal a longo prazo em pH 12 (Figure 18).

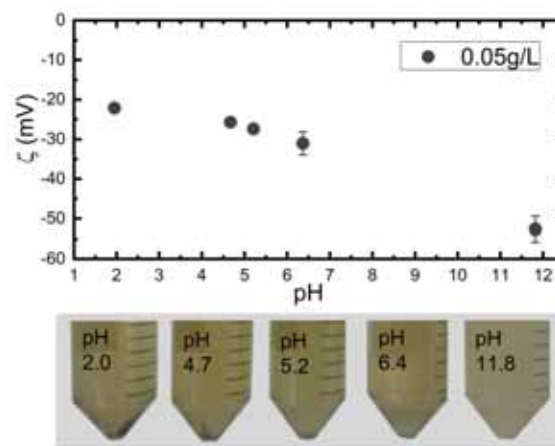


Figura 18. Acima: potencial zeta em função do pH da amostra de N-CD investigada em uma concentração de 0,05 g/L. Abaixo: Imagem das amostras após duas semanas em cada pH, mostrando a redução da quantidade de precipitado com o aumento do pH.

O valor de saturação da densidade de carga superficial de N-CDs foi avaliado por meio de titulações potenciométrico-condutométricas. A diferença entre a carga superficial relacionada a carboxila e aquela determinada por medições do potencial zeta apontam para a presença de funcionalidades de nitrogênio oxidado na superfície dos N-CDs, além dos grupos carboxila (Figura 19). Esses novos resultados lançam luz sobre o mecanismo de repulsão eletrostática que permite a notável estabilidade coloidal das dispersões de N-CDs. Como base nesses resultados, serão propostos protocolos experimentais de misturas

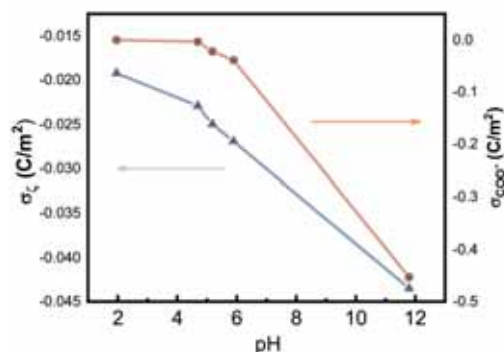


Figura 19. Densidade de carga eletrocinética  $\sigma_{\zeta}$  (triângulos azuis) e densidade de carga superficial calculada dos grupos carboxila  $\sigma_{COO^-}$  (círculos vermelhos), ambos em C/m<sup>2</sup>.

### k) Influência da estimulação elétrica no reparo de feridas em palato: estudo clínico randomizado e avaliação imunológica.

O Prof. Dr. Mauro Pedrine Santamaria, e sua equipe é o responsável por estas pesquisas.

O reparo é caracterizado como um mecanismo fundamental para a manutenção tecidual, com a presença de uma cascata de eventos celulares e moleculares que associados favorecem a recuperação da área lesada. Muitas modalidades terapêuticas têm sido utilizadas na tentativa de acelerar a resposta de cicatrização, sendo uma delas a aplicação de um estímulo elétrico exógeno para ativar o reparo tecidual. Porém, nenhum estudo na literatura se propôs a avaliar a eficácia de protocolos de estimulação elétrica na reparação de feridas em mucosa oral. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de um protocolo de estimulação elétrica (EE) no reparo de feridas abertas em mucosa palatina. Um ensaio clínico controlado foi realizado seguindo as normativas do CONSORT-STATEMENT 2010. Selecionou-se 53 pacientes apresentando necessidade de preservação de rebordo, divididos nos grupos: SHAM (n=27) - simulação de EE na ferida aberta no palato; EE (n=26) - estímulo elétrico na ferida aberta no palato.

#### Protocolo de Estimulação Elétrica

Para a estimulação elétrica, foi montada uma unidade constituída por um gerador de sinal (Keysight Technologies., Inc., Santa Rosa-CA, USA), uma fonte de alimentação e placa de circuito, como demonstrado (Fig.19). O mesmo aparelho foi utilizado em todos os pacientes, tanto para os randomizados ao grupo EE quanto aos direcionados ao grupo SHAM. A corrente elétrica teve sua visualização otimizada através de um osciloscópio (Fig. 20) (Keysight Technologies., Inc., Santa Rosa-CA, USA). Eletrodos condutores para aplicação de corrente elétrica foram aplicados na região palatina a uma distância de 3 mm das margens da ferida aberta e uma corrente alternada de 100  $\mu$ A em 9 kHz, foi distribuída de modo a atravessar a região operada (Fig. ). Os pacientes receberam aplicações do estímulo durante 120 segundos, uma vez ao dia durante 5 dias consecutivos, iniciando logo após o procedimento cirúrgico. Os pacientes do grupo SHAM e EE foram expostos ao mesmo protocolo de aplicações, porém o primeiro grupo recebeu uma simulação do processo de estimulação, no qual os eletrodos foram colocados em posição, porém nenhuma corrente foi administrada.



Figura 19. O produtor de sinal elétrico e aparelho. A unidade inclui um osciloscópio (A), uma fonte de alimentação (B), um produtor de sinal elétrico e placa de circuito atual (C) e dois eletrodos condutores do tipo bastão (D)

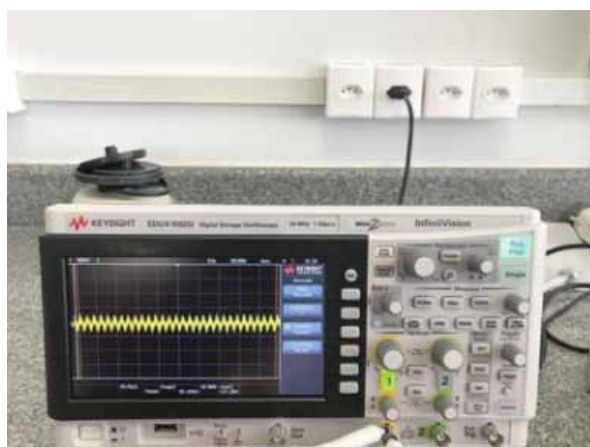


Figura 20. Monitoramento da corrente elétrica realizado por meio do osciloscópio Keysight EDUX1002G

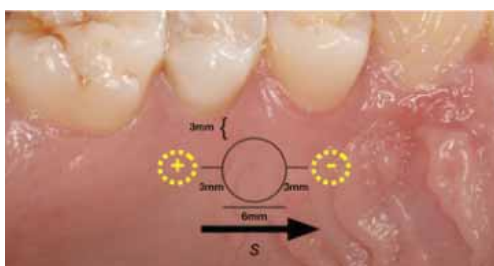


Figura 21. Esquema representativo do método de estimulação sendo “S” o sentido do estímulo elétrico Figura 8. Estimulação elétrica da ferida cirúrgica

Foram incluídos no estudo 53 pacientes, sendo 36 mulheres e 17 homens, que apresentavam a necessidade de preservação de rebordo. Os pacientes apresentavam idade entre 23 a 60 anos (média de 44 anos).

Área remanescente da ferida (ARF)

Analisando o parâmetro área remanescente da ferida (ARF), os grupos EE e SHAM apresentaram, na avaliação intragrupo, uma redução progressiva desta mensuração com significância estatística em 7 e 14 dias após o procedimento cirúrgico ( $p < 0,001$ , em ambos os grupos e tempos) em relação à área inicial. Contudo, na comparação intergrupo, pode-se verificar maior diminuição da área da ferida aos 7 ( $p < 0,05$ ) e 14 dias ( $p = 0,03$ ) após a abordagem com eletroterapia. Tal característica é complementada pela variação da ARF (D) entre os dois períodos citados em cada grupo. Verifica-se valores maiores de D no grupo EE aos 7 ( $13,9 \pm 5,9$ ) e 14 ( $40,5 \pm 5,7$ ) dias, os quais denotam um fechamento acelerado da ferida ( $p = 0,005$  e  $p = 0,003$ , respectivamente) (Tabela 11).

Tabela 11. Mensurações dos parâmetros clínicos em função do tempo (dias) (n=53)

	BL	7	14	21	30	45	90
<b>ARF (mm<sup>2</sup>)</b>							
EE	43,3±6,1Aa	29,4±7,4 Ba	2,8±2,9 Ca	0±0 Da	0±0 Da	0±0 Da	0±0 Da
Sham	42±7 Aa	33,4±9,9 Bb	7±7 Cb	0±0 Da	0±0 Da	0±0 Da	0±0 Da
	*ΔEE	13,9±5,9 a	40,5±5,7 a	-	-	-	-
	ΔSham	8,4±6,9 b	35±6,6 b	-	-	-	-
<b>EF (%)</b>							
EE	0±0 Aa	38,4±16,3 Ba	90,9±10,7 Ca	99,7±1,0 Da	100±0,0 Da	100±0,0 Da	100±0,0 Da
Sham	0±0 Aa	22,2±19 Bb	86,2±13,9 Cb	99,4±2 Da	100±0,0 Da	100±0,0 Da	100±0,0 Da
<b>ET (mm)</b>							
EE	4,3±1,4 Aa	-	-	-	-	4,2±1,3 Aa	4,2±1,5 Aa
Sham	4,0±0,9 Aa	-	-	-	-	3,9±1,1 Aa	4,0±1,3 Aa
<b>CCT</b>							
EE		10,4±5,9 Aa	6,1±3,6 Ba	5,7±3,3 Ba	5,2±2,3 Ba	5±2,7 Ba	3±1,67 Ca
Sham		9,2±5,7 Ab	6,8±4,8 Ba	4,8±3,1 Ba	5,4±3,9 Ba	5,5±3,7 Ba	4,6±1,2 Ba

Legenda: BL, Baseline; ARF, Área Remanescente da Ferida em mm<sup>2</sup>; EF, Epitelização da Ferida em %; ET, Espessura Tecidual em mm; EE, Estimulação Elétrica. Letras minúsculas distintas, diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) na comparação intragrupo Two Way Repeated Measures ANOVA e Tukey post-hoc. Letras minúsculas distintas, diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) na comparação intergrupo (dentro do mesmo tempo) Two Way Repeated Measures ANOVA e Tukey post-hoc. Teste T na comparação intergrupo.

### Epitelização (EF)

A análise da porcentagem de epitelização da ferida (EF%) revela-se com similaridade ao comportamento da ARF. Na análise intragrupo foi possível observar, tanto no grupo SHAM quanto no grupo EE, um aumento gradativo, com relevância estatística, na epitelização da ferida palatina com recuperação da integridade epitelial aos 21 dias pós-operatórios. Em relação a avaliação intergrupo, os percentuais de epitelização aos 7 ( $38,4 \pm 16,3$ ) e 14 dias ( $90,9 \pm 10,7$ ) apresentam-se superiores, com relevância numérica, no grupo estimulado eletricamente em relação ao grupo SHAM ( $P < 0,001$  e  $p = 0,006$ , respectivamente) (Tabela 11).

### Espessura do tecido (ET)

A espessura tecidual não apresentou diferenças significantes, tanto nas avaliações intra quanto intergrupos, em ambos os grupos do presente estudo, ao fim do acompanhamento preconizado ( $p = 0,8$  e  $p = 0,6$ , respectivamente) (Tabela 11).

### Desconforto pós-operatório (D)

O desconforto pós-operatório mensurado clinicamente através da escala VAS apresentou dados relevantes na avaliação intragrupo no grupo SHAM. Os pacientes não estimulados eletricamente reportaram redução significativa no desconforto ao jato de ar provocado na região

de ferida somente após 21 dias do procedimento cirúrgico ( $p < 0,05$ ). Em contrapartida, não foi relatado pelos pacientes do grupo EE sintomatologia dolorosa neste parâmetro ao longo dos acompanhamentos preconizados, fato que corrobora para a diferença intergrupo favorecendo o grupo EE aos 7 e 14 dias pós-operatórios ( $p = 0,001$  e  $p = 0,047$ , respectivamente).

#### Avaliação imunológica

A partir da análise do exsudato inflamatório coletado em 3 e 7 dias após procedimento cirúrgico em um ensaio de multiplex, resultados denotam uma capacidade da eletroterapia em modular a resposta inflamatória do tecido injuriado. A citocina IL-1 $\beta$  apresentou uma redução, com significância estatística, dentro do grupo SHAM dos 3 para 7 dias de acompanhamento ( $p = 0,041$ ). Característica similar quanto a análise intragrupo no grupo EE não foi verificada ( $p = 0,27$ ). Bem como diferenças intergrupo não foram encontradas perante esta citocina nos períodos de 3 e 7 dias de acompanhamento pós-operatório.

Em relação à IL-6, um aumento da sua concentração com relevância estatística intragrupo foi verificado no grupo SHAM ( $p < 0,001$ ). Apesar da ausência de diferenças significantes intragrupo no grupo EE e intergrupo aos 3 dias de acompanhamento uma redução com relevância numérica favorecendo o grupo EE aos 7 dias em relação ao grupo Sham foi visto ( $p < 0,001$ ).

Um semelhante comportamento foi observado nos biomarcadores IL-10 e TNF- $\alpha$  visto que o grupo SHAM apresentou aumento da concentração deste biomarcador ao decorrer das análises ( $p = 0,004$  e  $p = 0,001$ , respectivamente). Uma redução destes biomarcadores no grupo EE, com relevância estatística, foi visto aos 7 dias em comparação ao grupo sem eletroterapia ( $p < 0,001$  em ambos).

MCP-1 $\alpha$  apresentou uma concentração em ascensão no grupo SHAM dos 3 aos 7 dias pós-cirúrgico ( $p = 0,001$ ). Em contrapartida, o grupo EE reportou uma redução desta proteína intragrupo porém sem uma relevância estatística ( $p = 0,49$ ). Tal característica de significância numérica ( $p = 0,001$ ) foi verificada no resultado intergrupo no período de 7 dias com uma redução favorecendo o grupo EE. Com relação as análises de MIP-1  $\alpha$ , nenhuma diferença estatística foi verificada nas análises intra e intergrupos. Quanto ao VEGF, houve relevância estatística intragrupo neste parâmetro somente no grupo SHAM com aumento da sua concentração de 3 para 7 dias pós-operatório ( $p < 0,001$ ). Em contrapartida, uma redução estatística significativa intergrupo foi verificada aos 7 dias no grupo EE em relação ao grupo que não recebeu eletroterapia ( $p < 0,001$ ).

Ao analisar proteínas MMP-2 e 9, um aumento com relevância estatística intragrupo foi verificada nestas proteínas no grupo Sham ( $p = 0,002$  e  $p < 0,001$ , respectivamente). Já nos parâmetros intergrupos foi observado uma redução estatisticamente significativa nas mesmas no grupo EE aos 7 dias quando comparado ao sem estimulação elétrica no mesmo período ( $p < 0,001$  em ambos).

Em consequência da resposta ao aumento de MMP-2 e 9, TIMP-1 e 2 apresentaram-se aumentados com significância estatística no grupo Sham ( $p = 0,02$  e  $p < 0,001$ , respectivamente). Em contrapartida, uma redução com relevância estatística foi vista no grupo EE aos 7 dias quando relacionado ao grupo controle no mesmo período ( $p < 0,001$  em ambos).

- 1) Molhabilidade de Fluídos Magnéticos; Fenômeno de reorientação em cristais líquidos dopados com nanobastões de ouro; Controle dos fenômenos de luz lenta e rotação da polarização a partir da reorientação do vetor diretor em cristais fotônicos formado por camadas magneto-ópticas e nemáticas

Os Profs. Drs. Ítalo Nunes de Oliveira, Maria Socorro Seixas Pereira, Sérgio Henrique Albuquerque Lira, Marcelo Leite Lyra, Luiz R. Evangelista e suas equipes estão envolvidos nestas pesquisas.

Foi investigada a dinâmica de molhagem de gotas de ferrofluido à base de hidrocarbonetos em lâminas de vidro com hidrofílico e hidrofóbico. Usando a técnica de tensiometria óptica, analisamos os efeitos de um campo magnético não uniforme sobre os parâmetros físicos que governam o fenômeno de molhagem. Nossos resultados mostraram que as deformações induzidas por campo magnético na forma de gotícula apresentam um comportamento dependente do tempo, à medida que a linha de contato se move. Em particular, observamos que as alterações na curvatura das gotículas de ao redor do ápice dependem do transiente do ângulo de contato, sendo sensíveis à natureza hidrofílica ou hidrofóbica do substrato sólido. Em substratos hidrofílicos, verificamos que uma deformação pontiaguda ocorre em torno do ápice da gota, alguns milissegundos após seu lançamento, enquanto uma geometria achatada é observada à medida que a gota evolui para a configuração de equilíbrio. Um cenário distinto foi identificado durante a evolução das gotas de ferrofluido em substratos hidrofóbicos. Embora a forma pontiaguda tenha sido verificada no ápice das gotículas imediatamente após seu gotejamento no substrato hidrofóbico, a geometria achatada não é verificada quando a configuração de equilíbrio é atingida. Utilizando a teoria molecular-cinética para analisar a evolução temporal do ângulo de contato de gotículas de ferrofluido em um substrato hidrofílico, observamos que a energia livre de molhagem e a densidade superficial dos sítios de adsorção diminuem à medida que o campo magnético externo é aumentado. Isto porque um pequeno campo magnético tende a modificar o empacotamento nanopartículas magnéticas em superfícies de vidro, afetando a concentração do líquido carregador na primeira camada de molhagem. Para gotas de ferrofluido espalhadas sobre substratos hidrofóbicos, verificamos que os parâmetros de molhagem não são afetados pelo campo magnético. Nesse caso, a baixa interação entre o líquido transportador e a superfície hidrofóbica leva a uma dinâmica de molhagem, na qual as gotas de ferrofluido apresentam um alto ângulo de contato de equilíbrio. Estes resultados mostram que a dinâmica de molhagem de ferrofluidos exibe uma rica fenomenologia, que pode ser explorada em diversas aplicações, tais como dispositivos microfluídica de fluxo contínuo e atuação de gotículas magnéticas. Ver Fig. 22.



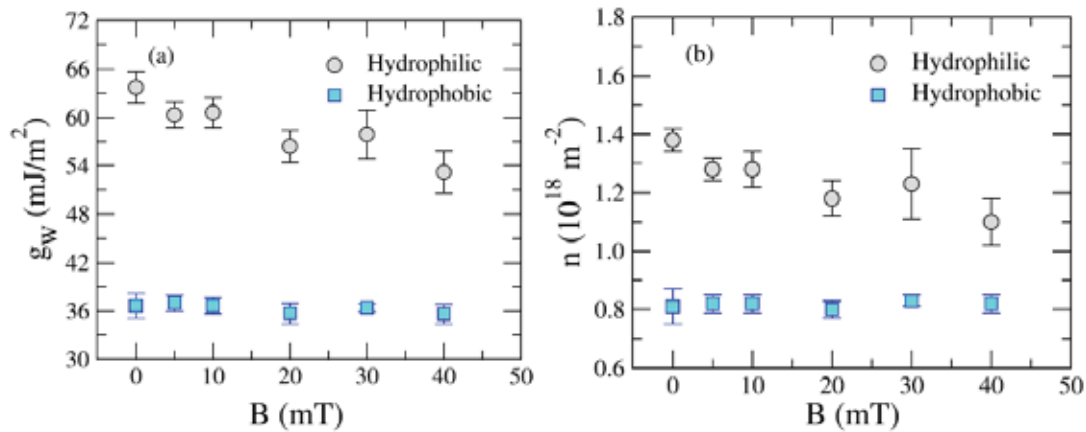


Figura 22. Parâmetros da dinâmica de molhagem de ferrofluidos em substratos hidrofílicos e hidrofóbicos: (a) Densidade superficial de energia e (b) Número de sítios envolvidos na molhagem como função do campo magnético aplicado.

Investigamos os efeitos da adição de nanobastões de ouro na dinâmica de reorientação de células nemáticas com distorção helicoidal. Este tipo de célula é a mais utilizada no desenvolvimento de mostradores digitais. Usando um aparato experimental de transmitância óptica para investigar a reorientação nemática induzida por um campo elétrico externo, determinamos o limiar de Freedericksz, os tempos característicos de chaveamento e a birrefringência de amostras de 8CB contendo nanopartículas semelhantes a bastonetes, mas com diferentes razões de aspecto. Nossos resultados revelaram uma redução acentuada nos tempos característicos em amostras dopadas, indicando que a ressonância plasmônica de superfície e a desordem induzida pelas nanopartículas podem desempenhar um papel importante na dinâmica de reorientação de células nemáticas com distorção helicoidal. No entanto, a análise da transição de Freedericksz mostrou que os tempos característicos não são afetados pela exposição das amostras dopadas a um laser, em um comprimento de onda correspondente à banda de plásmem longitudinal. Por outro lado, observou-se que a introdução de nanobastões de ouro leva ao aumento da temperatura de transição nemático-isotrópica, sendo acompanhado por uma diminuição da descontinuidade da birrefringência na transição de fase. Embora esses resultados pareçam contraditórios à primeira vista, eles se baseiam em fenômenos diferentes. Mais especificamente, uma redução da birrefringência nemática está associada à distorção na ordem n-alorientacioa em torno das nanopartículas anisotrópicas, enquanto o aumento da temperatura de transição nemático-isotrópica resulta do efeito de diluição relacionado à contribuição de volume excluído. Devido à desordem induzida pelas nanopartículas, observamos que as amostras dopadas de 8CB exibem uma temperatura de transição esmética-nemática menor que a amostra pura, dependendo da razão de aspecto dos nanobastões. Em temperaturas em que a fase nemática está bem estabelecida, também verificamos que a adição de nanobastões modifica os parâmetros eletro-ópticos e viscoelásticos de amostras de 8CB, sendo caracterizada por uma diminuição da anisotropia dielétrica, da viscosidade rotacional e das constantes elásticas efetivas. A redução da anisotropia dielétrica e da constante elástica efetiva estão de acordo com estudos anteriores para amostras planares de 8CB dopadas com nanobastões de ouro. Entretanto, é importante enfatizar que a transição de Freedericksz em células planares é governada pelas deformações do diretor do tipo “splay”, enquanto o fenômeno de reorientação induzido por campo em células torsionadas exibe um cenário mais complexo, sendo determinado pelas interações ‘splay’, ‘twist’ e

“bending”. Os resultados encontrados revelam que a dinâmica de reorientação em células nemáticas torcionadas é altamente sensível à desordem induzida pelas nanopartículas metálicas, superando os efeitos associados à ressonância plasmônica de superfície. Em particular, a contribuição da ressonância plasmônica superficial parece ser relevante para fenômenos ópticos não lineares em amostras cristalinas líquidas, como a modulação de fase auto-induzida e a formação de grades ópticas dinâmicas. Os resultados apresentados mostram que a introdução de nanobastões de ouro em amostras nemáticas torcidas pode ser um procedimento viável para modificar a resposta eletro-óptica desses sistemas, que pode ser explorada no desenvolvimento de dispositivos ópticos com uma resposta mais rápida.

Investigamos as propriedades espectrais de uma sequência alternada de camadas magnéticas e dielétricas, contendo um defeito duplo baseado em camadas magnética e nemáticas. Combinando a Teoria Hidrodinâmica de Contínuo para cristais líquidos nemáticos e o formalismo de Berreman, determinamos como a ordem nemática afeta a localização da luz, a rotação de polarização e o fenômeno de luz lenta observados em um sistema magnetofotônico. Em particular, analisamos os efeitos associados a uma reorientação do vetor diretor no defeito nemático sob forte condições de contorno planar. Nossos resultados revelaram que a birrefringência linear da camada nemática se torna relevante para propriedades espectrais da estrutura multicamada quando sua espessura se torna comparável ao das camadas regulares. Caso contrário, as camadas magnéticas e nemáticas centrais se comportam como um único defeito. À medida que espessura da camada foi aumentada, notamos que um segundo modo ressonante emerge dentro do *band gap* fotônico, além do modo ressonante associado ao defeito magnético central. No entanto, um visível deslocamento nos comprimentos de onda ocorre entre as posições de comprimento de onda dos modos ressonantes e da rotação máxima de polarização. Isto se deve aos diferentes modos normais de propagação das ondas eletromagnéticas em cada camada de defeito. No que diz respeito aos efeitos associados a um campo elétrico externo, mostramos que a reorientação de o diretor nemático pode ser usado como um mecanismo eficiente para sintonizar modos ressonantes dentro do *band gap* fotônico, reduzindo a incompatibilidade típica do comprimento de onda observada na estrutura fotônica unidimensional baseada em materiais apresentando birrefringências circulares ou lineares. Além disso, verificamos que a introdução de um defeito nemático pode dar origem a anomalias na velocidade de grupo, sendo caracterizadas pela divergência da velocidade de grupo no comprimento de onda onde ocorre a máxima da polarização rotação. Ver Fig. 23.

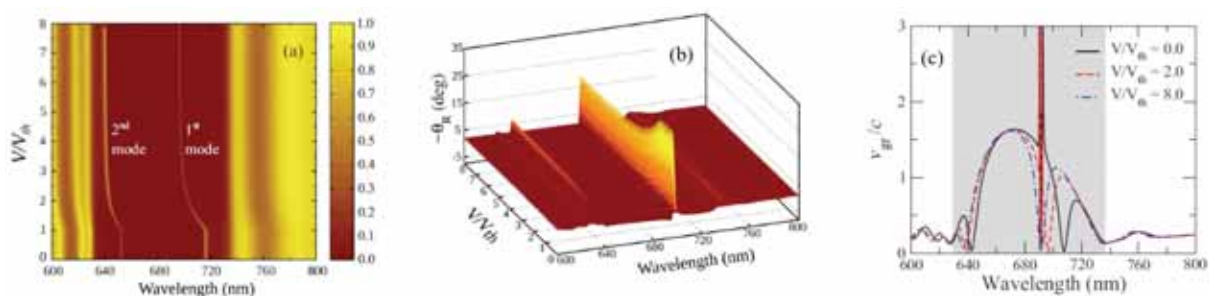


Figura 23. Gráfico de densidade do espectro de transmissão de um cristal fotônico contendo um defeito duplo formado por uma camada magneto-óptica e outra nemática. Vemos que o campo elétrico externo pode ajustar o comprimento de onda dos modos ressonantes. (b) Gráfico tridimensional do espectro da rotação da polarização, em função da voltagem aplicada. (c) Velocidade de grupo em função do comprimento de onda para diferentes valores do campo elétrico aplicado.

m) Síntese sonoquímica de nanopartículas de magnetita com potencial uso em hipertermia;  
Sínteses sonoquímica de ferritas de manganês

O Prof. Dr. Jean Jacques Bonvent e sua equipe são os responsáveis por estas pesquisas.

A síntese das nanopartículas de magnetita foi realizada pelo método sonoquímico para aplicação no tratamento antitumoral por hipertermia. Este estudo foi feito em colaboração com o Instituto de Nanociencia de Aragón (INA), na universidade de Zaragoza (Espanha). A síntese sonoquímica foi realizada variando a concentração de sulfato de ferro II ( $\text{Fe}_2\text{SO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ), como precursor, e de hidróxido de sódio (NaOH) como base. A morfologia, tamanho e distribuição de tamanho das nanopartículas obtidas dependem estreitamente da concentração de hidróxido de sódio, como pode ser observado na Figura 24A. A Figura 24B mostra micrografias de TEM das amostras sintetizadas com diferentes concentrações do precursor  $\text{FeSO}_4$ .

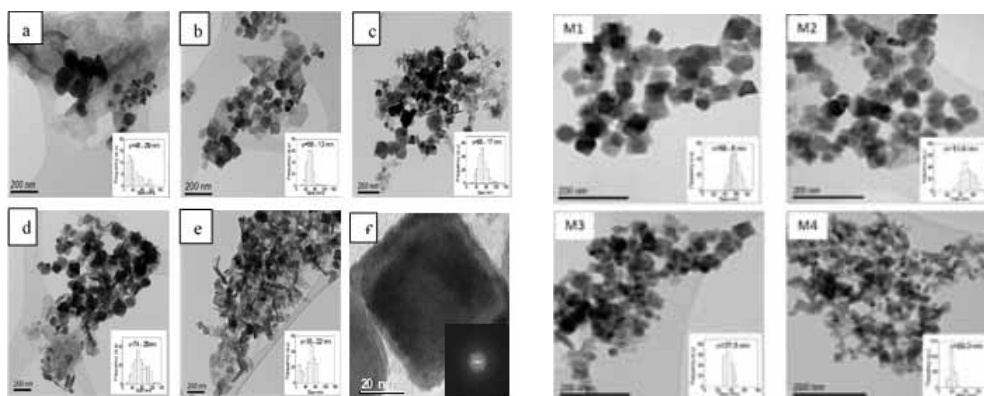
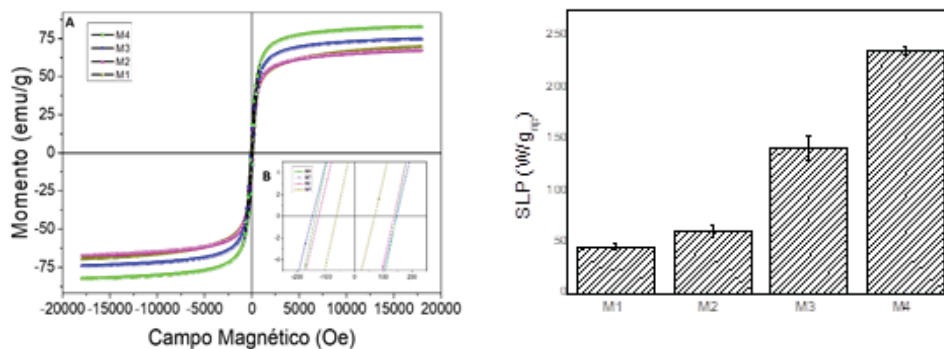


Figura 24A: Imagens TEM das NPs de magnetita sintetizadas com diferentes concentrações de NaOH. a) 1,0; b) 2,0; c) 3,0; d) 4,0 e e) 5,0 mol/L. Em f) micrografia em alta resolução (HRTEM) de uma nanopartícula formada com NaOH 2 mol/L. Figura 24B: Imagens por TEM de nanopartículas de magnetita pelo método sonoquímico: em M1 ( $58 \pm 8$  nm), M2 ( $51 \pm 8$  nm), c) M3 ( $37 \pm 5$  nm) e d) M4 ( $20 \pm 3$  nm).

Na Figura 25A, são apresentadas as curvas de magnetização das nanopartículas de magnetita sintetizadas, nas diferentes condições acima mencionadas. O momento de saturação ( $M_s$ ) obtido foi entre 67 e 83 emu/g, consistente com um comportamento dominante de cristais de monodomínio magnético. Uma análise de perda específica de energia (SPL) foi realizada, para avaliar o potencial uso dessas NPs para aplicação em hipertermia. Como mostra a Figura 25B, os valores de SPL estão associados diretamente ao tamanho das nanopartículas de magnetita. As amostras M1 ( $58 \pm 8$  nm) e M2 ( $51 \pm 8$  nm) apresentaram valores de 45 e 55 W/g. A amostra M3 ( $37 \pm 5$  nm) obteve 145 W/g e M4 ( $20 \pm 3$  nm) o maior valor, com 240 W/g. As nanopartículas na faixa de 20 nm têm o maior potencial de aquecer pelo mecanismo de relaxação de Néel, conforme esperado.



**Figura 25A:** Curvas de MxH das nanopartículas sintetizadas pelo método sonoquímico (A) e, em (B) ampliação da curva MxH mostrando em detalhes o comportamento de histerese. **Figura 25B:** Valores de SLP das amostras de magnetitas sintetizadas.

Testes de biocompatibilidade das MNP's foram realizados, com a incubação das amostras em cultura de células saudáveis do tipo BV2. A Figura 26 mostra que ocorre viabilidade celular (>70%) para todas as concentrações analisadas ( $p < 0,05$ ). Este resultado dá indícios que a região tumoral de interesse pode absorver as nanopartículas, sem afetar as células saudáveis.

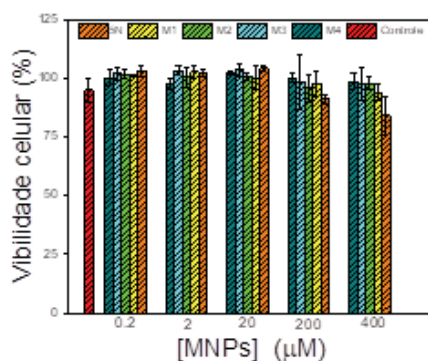


Figura 26: Viabilidade celular em linhagens BV2 com amostras de magnetita variando a concentração de sulfato de ferro de 92,3 mM a 5,4 mM.

A amostra M4 mostrou-se a mais efetiva em valores de SLP e corresponde a valores das propriedades magnéticas como campo remanescente e tamanho distintos das demais amostras, o que leva a conclusão de que tais propriedades governam o aquecimento das nanopartículas em presença de um campo magnético externo.

A síntese de ferritas de manganês ( $MnFe_2O_3$ ) foi realizada para avaliar o efeito da adição de precursor  $Mn^{2+}$  (inserção do Mn na rede cristalina) sobre a anisotropia magnética e a taxa de SLP das NPs. Para a síntese das ferritas de manganês os materiais utilizados foram sulfato de ferro heptahidratado ( $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ), sulfato de manganês monohidratado ( $MnSO_4 \cdot H_2O$ ) e hidróxido de sódio (NaOH). Observou-se que as nanopartículas de 2:1 (Figura 27) apresentaram as maiores deformações superficiais.

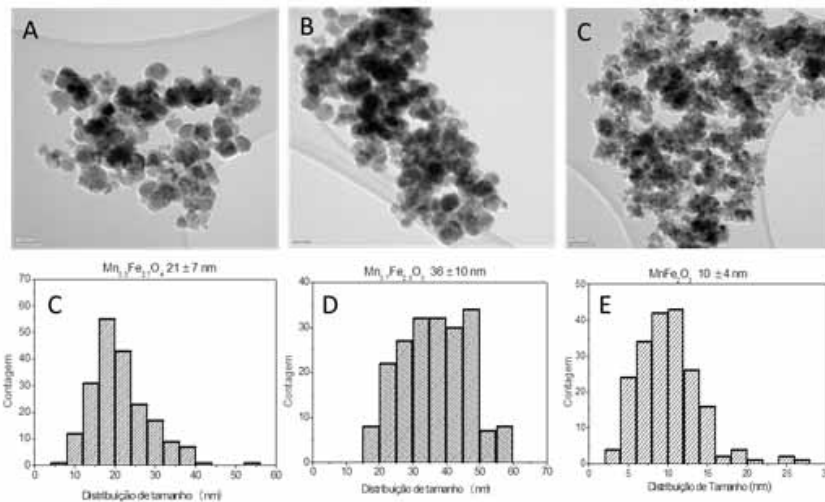


Figura 27: Micrografia por TEM de  $Mn_xFe_{2-x}O_4$  sintetizadas em diferentes proporções de sais à base de ferro e manganês. Em A) mistura de 2.7:0.3, B) 2.3:0.7 e em C) 2:1. Em D), E) e F) mostram a distribuição de tamanhos.

A Figura 28 mostra a curva de magnetização das amostras com a dopagem de manganês na rede cristalina. Pela diminuição do campo coercivo, os íons de manganês ocupam gradativamente a posição dos íons  $Fe^{2+}$  até que, ao chegar à configuração  $FeSO_4:MnSO_4$  2:1, são distribuídos pelos sítios tetraédricos e octaédricos.

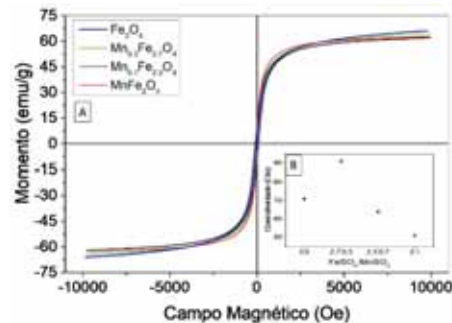


Figura 281: Curvas  $M \times H$  das amostras de ferritas de manganês medidas a 300 K.

Na Figura 29 é mostrada a variação da constante anisotrópica efetiva ( $K_{eff}$ ) do sistema em função da concentração de manganês na rede cristalina. Como previsto, o valor  $K_{eff}$  tende a diminuir conforme o aumento da concentração de manganês. No entanto, este valor não garante que a energia de ativação seja menor, pois deve-se levar em conta a energia anisotrópica ( $E_a$ ) que depende também do tamanho da nanopartícula.

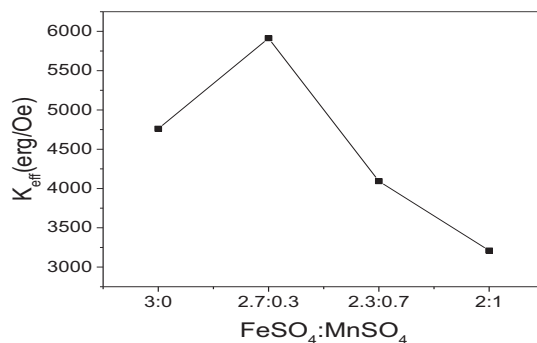


Figura 292: Variação constante anisotrópica efetiva ( $K_{\text{eff}}$ ) com a adição de manganês na rede.

A perda específica de potência (SLP) das nanopartículas depende também da inserção da manganês (Figura 30A), com uma diminuição de 71% para 2.7:0.3 ( $102 \pm 11$  W/g) e 80% para 2.3:0.7 ( $53 \pm 10$  W/g) após a adição de  $\text{Mn}^{2+}$  em comparação a magnetita pura ( $256 \pm 13$  W/g). Porém, quando a relação  $\text{FeSO}_4/\text{MnSO}_4$  é de 2:1, o SLP mostra um forte aumento, alcançando quase o dobro do valor para a magnetita pura ( $451 \pm 13$  W/g). Na Figura 30B, é apresentado o gráfico da variação do produto do  $K_{\text{eff}}$  pelo diâmetro médio das partículas em função da adição de manganês. O comportamento da amostra  $\text{MnFe}_2\text{O}_3$  reforça que nanopartículas em estado de transição superparamagnético/ferromagnético são as mais indicadas a serem utilizadas para tratamento por hipertermia magnética.

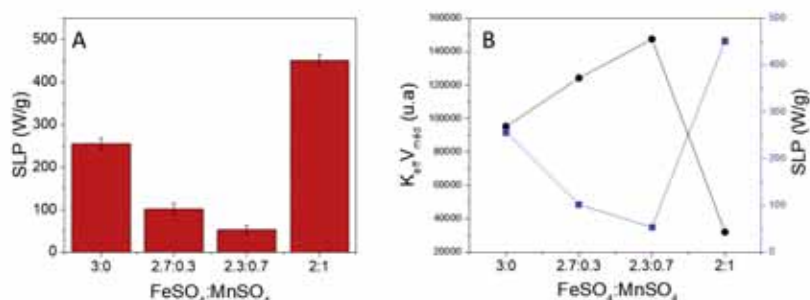


Figura 30: (A) SLP das nanopartículas magnéticas em função da adição de íons  $\text{Mn}^{2+}$ . (B) Relação de  $K_{\text{eff}}$  e dispersão de tamanho das nanopartículas magnéticas.

#### n) Manipulação enantioselectiva e caracterização da quiralidade de nano-partículas individuais por meio de pinças óticas.

Os Profs. Drs. Herch Moysés Nussenzveig, Paulo Américo Maia Neto, Nathan Bessa Viana, Oscar Mesquita, Ubirajara Agero, Bruno Pontes, e suas equipes são os responsáveis por estas pesquisas.

Mostramos que as pinças óticas permitem a manipulação enantioselectiva de nano-partículas individuais, desde que se utilize um feixe de luz aprisionador com polarização circular. Nosso método também permite a caracterização da resposta electromagnética quiral de partículas individuais, por meio da rotação da sua posição de equilíbrio, como mostramos na figura abaixo. Métodos usuais para a caracterização da quiralidade fornecem apenas valores médios que resultam da contribuição de um grande número de partículas. Por outro lado, a dispersão da resposta quiral é bastante significativa em diversas situações de interesse, o que torna a nossa proposta bastante atraente para possíveis aplicações nano-tecnológicas, como por exemplo na área de plasmônica quiral. De particular interesse é o caso de partículas da forma *core-shell*, onde a contribuição quiral está associada à casca. Exemplos nesta classe incluem partículas metalo-orgânicas e *raspberries* plasmônicos, entre outros.



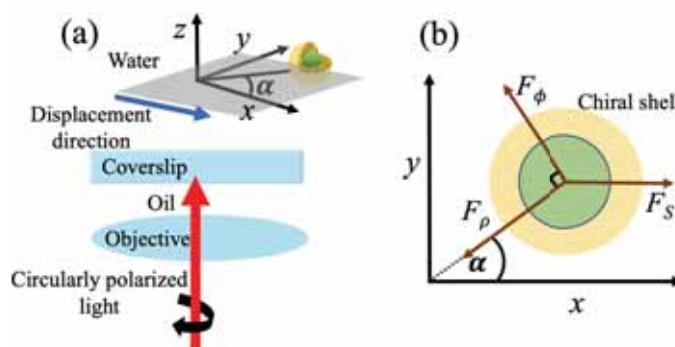


Figura 31. Propriedades elásticas de membrana durante a diferenciação de células precursoras neurais

Mapeamos as mudanças nas propriedades elásticas da membrana ao longo do processo de diferenciação de células tronco neurais em neurônios, astrócitos e oligodendrócitos, correlacionando-as com alterações morfológicas e fenotípicas sofridas pelas células ao longo do processo. Os resultados encontrados ajudam a compreender melhor o fenômeno de diferenciação neural através de uma perspectiva mecanobiológica (Fig. 31).

#### o) Mecânica estatística (teoria).

Os Profs. Drs. Mario Tamashiro, Vera B. Henriques, André Vieira e Silvio R.A. Salinas, e suas equipes são os responsáveis por estas pesquisas.

Efeito do campo magnético sobre o diagrama de fases de um modelo simples para nemáticos biaxiais.

Substâncias que produzem fases líquido-cristalinas nemáticas biaxiais costumam exibir um diagrama de fases bastante rico, contendo também fases nemáticas uniaxiais, além de fases líquidas isotrópicas e pontos multicríticos. De grande interesse é o ponto multicrítico de Landau, que corresponde à convergência de 4 fases distintas. Com o intuito de estudar o efeito de um campo magnético sobre o diagrama de fases como um todo, mas especialmente sobre o ponto de Landau, decidimos considerar um modelo simples para nemáticos biaxiais, em que objetos intrinsecamente biaxiais, caracterizados por uma anisometria  $\Delta$ , interagem entre si e com um campo magnético que atua ao longo de uma direção fixa no espaço.

Nosso modelo supõe que as direções dos objetos estão restritas aos eixos coordenados e que as interações entre objetos são análogas àquelas do conhecido modelo de Maier-Saupe, e têm, portanto, caráter de campo médio. Utilizando técnicas conhecidas da mecânica estatística de equilíbrio, é possível determinar a energia livre do modelo e determinar o diagrama de fases em função da temperatura, do parâmetro de anisometria, da suscetibilidade magnética dos objetos e da intensidade do campo magnético. Fomos capazes de mostrar que o ponto de Landau é instável na presença de qualquer campo magnético finito, independentemente do sinal da suscetibilidade magnética, conforme exemplificado nas figuras abaixo. Na presença do campo, o ponto de Landau dá origem a um ponto crítico simples, correspondente ao término de uma linha de transições de primeira ordem entre uma fase nemática uniaxial e uma fase paranemática, e a um ponto tricrítico,

que delimita regiões de transições de primeira e de segunda ordens entre uma fase nemática biaxial e uma fase paranemática (Fig. 32).

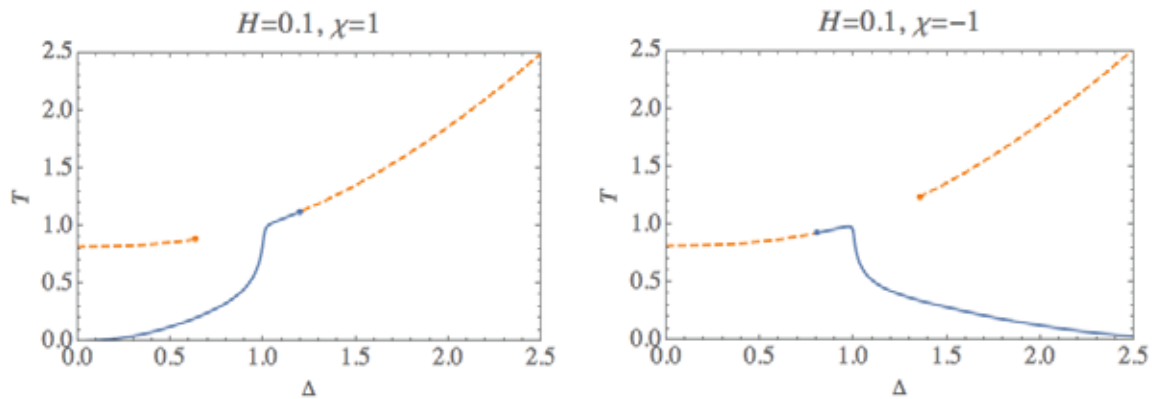
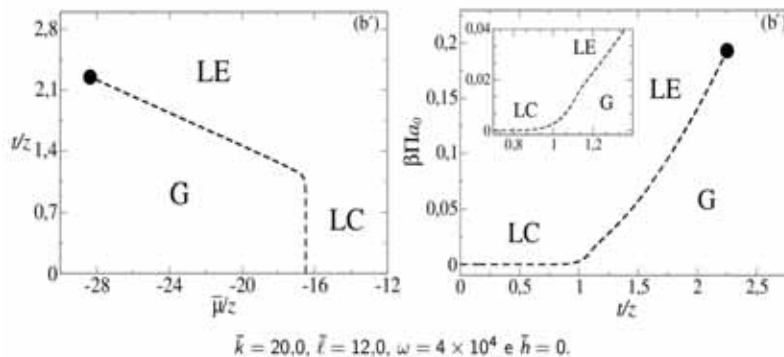
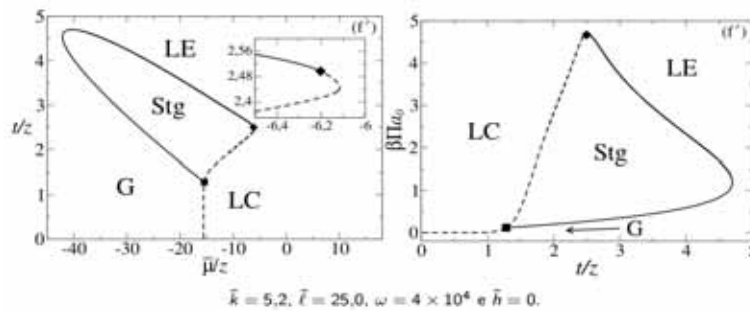


Figura 32. Diagramas de fase.

#### Transições de fase em monocamadas fosfolipídicas

Neste período demos continuidade ao trabalho abordado anteriormente, referente à investigação teórica de um modelo estatístico simplificado para descrever transições de fase em monocamadas fosfolipídicas e sua comparação com medidas experimentais de isotermas de compressão em filmes de Langmuir. O modelo investigado (DLG, *Doniach lattice gas*) foi proposto originalmente por Guidi & Henriques na aproximação de campo médio. O modelo DLG foi anteriormente analisado por nós na aproximação de pares, comparando-se posteriormente as previsões teóricas com medidas experimentais. Dando continuidade a esta investigação do modelo DLG, obtivemos duas topologias inéditas de diagramas de fases, não encontradas em trabalhos anteriores. A Figura 33 apresenta diagramas de fases típicos no plano temperatura  $t$  x potencial químico  $\mu$  (diagramas à esquerda) e pressão lateral  $\Pi$  x temperatura  $t$  (diagramas à direita), previstos pela solução do modelo na aproximação de campo médio. Nota-se a presença das fases líquido-expandido (LE), líquido-condensado (LC) e gás (G), além de uma fase alternada (Stg, abreviatura do termo em inglês *staggered*), já observada na análise do modelo DLG na aproximação de pares.





$\bar{k} = 5,2, \bar{l} = 25,0, \omega = 4 \times 10^4$  e  $\bar{h} = 0$ .  
 Figura 33. Diagramas de fase.

Os dois diagramas de fases inéditos estão associados a valores distintos dos parâmetros do modelo teórico, identificados logo abaixo dos diagramas. Linhas contínuas representam transições de segunda ordem (contínuas), enquanto linhas tracejadas representam transições de primeira ordem (descontínuas). Os pontos especiais dos diagramas de fases são representados por símbolos sólidos: ponto crítico (l), ponto crítico terminal (n), ponto tricrítico (u). Assim como efetuado anteriormente para o modelo DLG na aproximação de pares efetuamos também comparações entre as previsões teóricas e medidas experimentais de isotermas de pressão lateral em filmes de Langmuir do fosfolipídio zwitteriônico mais frequentemente investigado na literatura: 1,2-dimyristoyl-sn-glycero-3-phosphocholine (DMPC). A Figura 34 abaixo representa dados experimentais ( $\Delta$  e l: ponto crítico) para este fosfolipídio, que foram utilizados para o ajuste dos parâmetros do modelo teórico. A curva mais espessa representa os resultados inéditos ajustados de campo médio para a linha de coexistência (transição de primeira ordem), enquanto a curva mais delgada são os resultados análogos ajustados anteriormente na aproximação de pares.

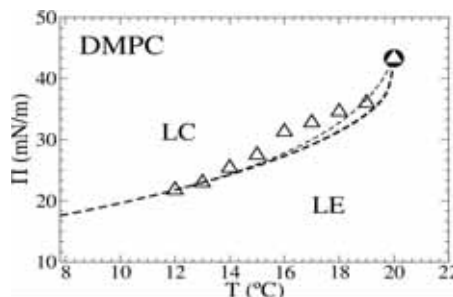


Figura 34. Diagrama de fase.

p) Estudo e caracterizações de fluídos complexos: efeitos de superfície, difusão e caracterizações físicas.

Os Profs. Drs. Luiz Roberto Evangelista e Rafael Zola, e suas equipes são os responsáveis por estas pesquisas.

Neste período de execução do projeto, nós focamos nos aspectos fundamentais e de aplicações de fluidos complexos, indo além de estudos convencionais em cristais líquidos, procurando desvendar facetas ainda desconhecidas para a aplicação destes materiais, principalmente os confinados, em aplicações que também possam ir além do uso em dispositivos

eletro-ópticos. Em uma primeira vertente, utilizamos cálculos analíticos e simulações numéricas para propor um método de controle, pela superfície e de forma remota, do bandgap fotônico em colestéricos, cujo principal forma de controle é por meio da luz UV. Nesse design, materiais fotossensíveis são utilizados como superfícies para ancoramento e o eixo fácil rotacionado com uma fonte de luz UV externa. Dependendo das propriedades do sistema, descobrimos que se pode obter um efeito de ajuste do comprimento de onda refletido, ou um controle do tamanho do bandgap fotônico, ou seja, a amostra pode mudar de cor (gerar uma cor específica) ou produzir um espelho controlável. Tal efeito é ilustrado na figura abaixo e representa um primeiro design para um protótipo que possa ser aplicado em dispositivos eletro-ópticos (Fig. 35).

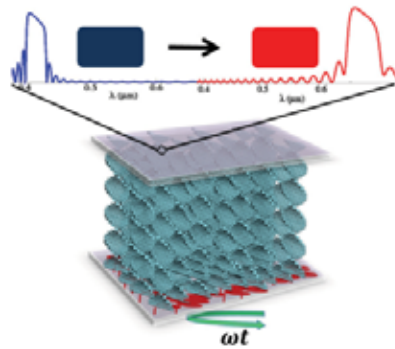


Figura 35: Amostra colestérica controlada pela superfície, em um processo controlado por luz UV, apresentando o fenômeno de ajuste do bandgap fotônico.

Desenvolvemos um modelo tipo *Coarse-Grain* para a fase nemática *twist-bend* (Ntb). A fase Ntb foi descoberta recentemente e, desde então, causou uma revolução na área dos cristais líquidos. Contudo, a falta de modelos elásticos impossibilita seu uso em dispositivos. Nosso grupo propôs um modelo elástico para descrever a fase, baseado em sua simetria. Contudo, tal modelo, assim como outros modelos concorrentes, faz uso de muitas constantes elásticas ainda não identificadas experimentalmente. Para contornar tal dificuldade, propomos um modelo *Coarse-Grain* que descreve a fase em termos de constantes mais acessíveis experimentalmente. Comparamos nossos resultados para a compressibilidade de dois materiais conhecidos e mostramos um acordo muito bom entre valores medidos e previstos pelo modelo. Além do mais, mostramos que tal modelo pode ser utilizado para explicar resultados obtidos com aplicação de campos magnéticos além de outras comparações com dados experimentais.

Demos continuidade ao uso de *Machine Learning* para predição de parâmetros físicos em cristais líquidos. Desta vez, utilizamos redes neurais convoluídas para prever, por meio do estudo de imagens laboratoriais, vários parâmetros físicos de cristais líquidos. Foi mostrado com sucesso que tal método prevê com grande precisão parâmetros como temperatura, transição de fase, parâmetro de ordem, passo em amostras colestéricas entre outros. Tal método, primeiro a ser utilizado para tal propósito na literatura, indica um futuro com resultados mais confiáveis e precisos, além da descoberta de facetas não identificáveis pelo olho humano, mas que podem ser detectáveis por *Machine Learning*. A Figura 35 mostra as redes neurais utilizadas na predição do parâmetro de ordem de uma amostra nemática.

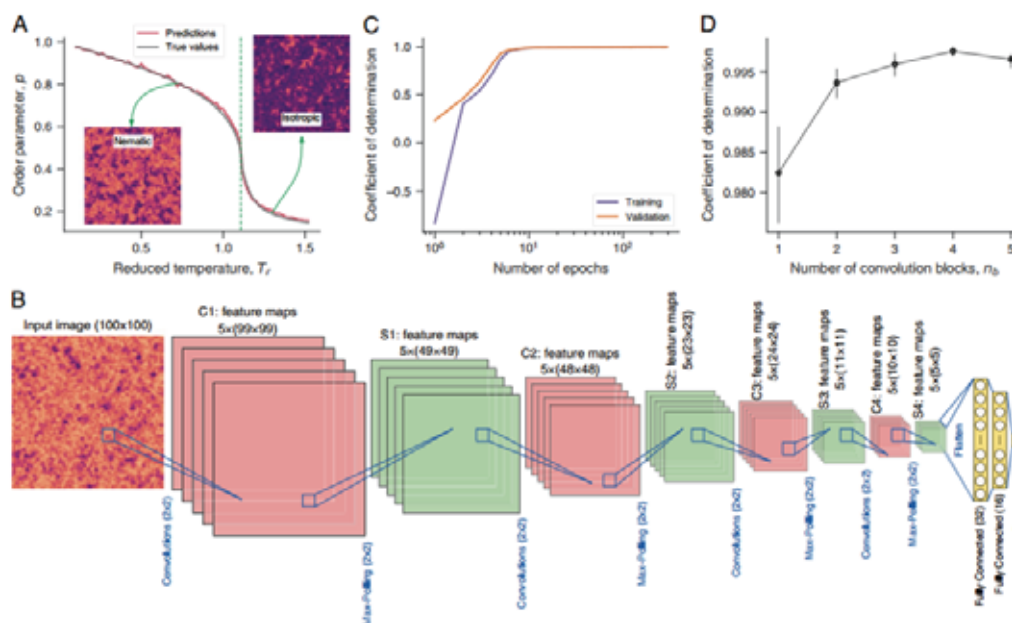


Figura 35: exemplo de redes neurais convoluídas para obtenção e previsão do parâmetro de ordem em amostras nemáticas através de Machine Learning.

Mantivemos de forma contínua o estudo de sistemas nos quais as partículas podem se difundir e as consequências desta difusão para os características da amostra. Neste ano, entre os resultados obtidos, estudamos processos difusivos em um sistema heterogêneo composto por dois meios imiscíveis em contato, causando processos difusivos anômalos e desvendando algumas características de sistemas com propriedades semelhantes. Além do mais, fizemos comparações diretas entre modelos do tipo PNP anômalos (Poisson–Nernst–Planck) para medidas de impedância, e mostramos que os modelos baseados em equações de difusão anômalas produzem os mesmos resultados que o outro modelo (conectado com circuitos), tanto em baixa quanto em altas frequências. Esta comparação é importante, pois os modelos baseados nas equações de difusão podem ser estendidos de forma mais direta, além de possuírem interpretações físicas mais robustas. Nossos resultados, que fizeram tal comparação viável pela primeira vez, permitem remover esta incógnita a respeito dos modelos e, assim, permitir melhor desenvolvimento da área. Acrescente-se que desenvolvemos também modelos para difusão e adsorção de partículas em meios confinados na presença de superfícies com alcance aumentado, que é o caso típico em meios porosos e biológicos. Tal modelo permite descrever as dinâmicas das densidades de partículas nas paredes e no volume, além de comparações indiretas com resultados obtidos para difusão em meios biológicos. A Figura 36 mostra a dinâmica de superfície e volume em tais sistemas. Todos os resultados descritos acima foram obtidos em parceria com pesquisadores do INCT em Sistemas Complexos.

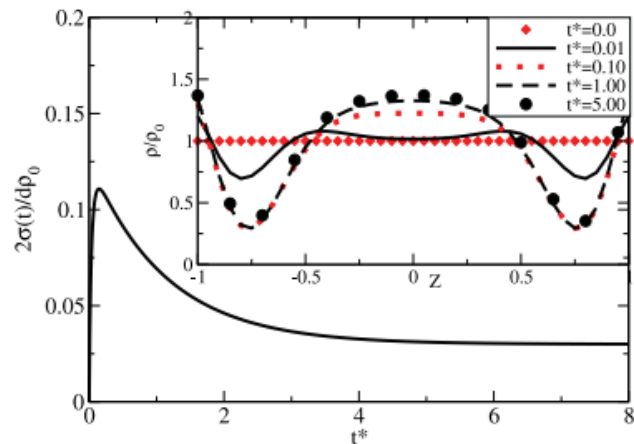


Figura 36: dinâmica de superfície (adsorção-dessorção) e de distribuição volumétrica para diferentes tempos em uma amostra com superfícies com efeito aumentado.

#### q) Trabalhos relacionados à COVID-19

*Uso do metotrexato veiculado em nanopartículas que se ligam aos receptores de lipoproteína de densidade baixa (LDL) para tratamento de pacientes com infecção COVID 19 e síndrome de desconforto respiratório.*

O Prof. Dr. Raul Maranhão e sua equipe são os responsáveis por estas pesquisas.

Um componente de importância crucial da infecção por COVID-19 é o processo inflamatório reacional muito intenso que pode levar a evolução da doença para os estágios mais graves e ser causa importante da morbi-mortalidade, inclusive pela tempestade de citocinas que pode provocar e que vem sendo identificada como importante fator fisiopatológico. Quimioterápicos usados no tratamento do câncer veiculados por nanopartículas lipídicas (LDE) são concentrados em sítios inflamados, propriedade conferida pelas nanopartículas LDE. A LDE, produzida artificialmente em laboratório, tem composição parecida com a da lipoproteína de baixa toxicidade (LDL), as sem conter proteínas. Em contato com o plasma, adquire a apolipoproteína E (apo E) que é o ligante aos receptores da LDL, permitindo as partículas de LDE-quimioterápico entrarem nas células pela via endocítica específica da LDL, de grande capacidade de captação celular. Desenvolvemos e testamos em diversos modelos experimentais em animais várias preparações de quimioterápicos, como LDE-etoposídeo, LDE-carmustina, LDE-paclitaxel, LDE-metotrexato, além de outras, as quatro citadas já tendo sido objeto de observação em ensaios clínicos em pacientes com câncer ou doença cardíaca aterosclerótica. O metotrexato é um fármaco citotóxico que age por inibição do metabolismo do ácido fólico, utilizado há pelo menos 70 anos na quimioterapia do câncer e também das doenças reumáticas,

A associação da formulação LDE-metotrexato mostrou eficácia anti-inflamatória superior, muito maior que a formulação comercial da droga, já que penetra nas células cerca de 90 vezes mais que a convencional. Ao mesmo tempo, a toxicidade é muito mais baixa que a da forma



convencional, o que foi documentado não só na experimentação animal mas também em pacientes com doença arterial coronária, em fase aguda de infarto de miocárdio. Portanto, temos um poderoso anti-inflamatório, talvez o que apresente o melhor índice terapêutico comparado com o arsenal da Farmacopéia atual. Além do mais, o método de manufatura da LDE-quimioterápico em escala pré-industrial já foi desenvolvido e a formulação foi patenteada.

Atualmente, não existem tratamentos antivirais específicos para o COVID-19. Drogas potencialmente capazes de diminuir a replicação viral como a ribavirina, interferon, hidroxicloroquina, nitazoxanida e inclusive anti-tumorais como tocilizumabe estão ainda na fase de testes preliminares, reforçando a importância de se encontrar novas estratégias terapêuticas como a LDE-metotrexato, que vem sendo objeto de investigação exitosa há vários anos.

Estamos observando a toxicidade e efeito sobre a evolução clínica do LDE-metotrexato, em pacientes com COVID-19 e síndrome de desconforto respiratório.

### *Trabalhos relacionados a simulações sobre a pandemia*

O Prof. Dr. Sérgio Henrique Albuquerque Lira e sua equipe são os responsáveis por estas pesquisas.

Foram realizadas simulações da epidemia no estado de Alagoas, emitindo relatórios sobre a situação do estado e integrando o comitê científico do consórcio nordeste de combate ao coronavírus. Foi desenvolvido um software de monitoramento de casos suspeitos e confirmados a ser implementado nas prefeituras para fazer previsão de demanda de leitos e rastreamento da cadeia de contágio. Esta iniciativa já está sendo implementada em Maragogi e chamou a atenção de pesquisadores da USP e Unicamp que já nos incluíram num projeto que inclui financiamento do Serrapilheira. Seguem abaixo links onde o trabalho está sendo divulgado:

Relatórios técnicos sobre a epidemia em AL: <https://im.ufal.br/laboratorio/led/iniciativas-covid19/>

Links de divulgação:

<https://ufal.br/ufal/noticias/2020/4/projecao-mostra-que-ainda-nao-e-momento-para-as-pessoas-circularem-normalmente>

<https://ufal.br/ufal/noticias/2020/5/ufal-participa-de-comite-que-auxilia-governadores-do-nordeste-no-combate-a-covid-19>

<https://ufal.br/servidor/noticias/2020/5/ufal-alerta-sobre-importancia-de-intensificar-isolamento-social>

<https://ufal.br/ufal/noticias/2020/5/software-de-laboratorio-da-ufal-ajuda-no-combate-a-pandemia-em-maragogi>

Texto sobre reabertura:

<https://www.cadaminuto.com.br/noticia/360852/2020/06/02/o-desafio-que-se-impoe-como-onde-e-quando-retomar-as-atividades-economicas>

- r) Controle de tamanho e de forma na síntese de nanopartículas de óxido de ferro; Detecção de adulterações em fluidos de interesse comercial

O Prof. Dr. Sergio Gomez e sua equipe são os responsáveis por estas pesquisas.

Determinamos experimentalmente a possibilidade de controlar o tamanho e a forma de nanopartículas de magnetita na síntese por decomposição térmica mediante o controle da quantidade de dois tipos diferentes de surfactantes utilizados na síntese, a ácido oleico e a oleilamina.

Mostramos que a capacidade da automodulação espacial de fase de um feixe laser gaussiano para determinar o grau de adulteração pela adição de água de bebidas como os refrigerantes. Na automodulação espacial de um feixe gaussiano, a incidência do feixe num meio absorvedor gera um conjunto típico de anéis de difração. O que se observa é que o número de anéis depende da potência do laser e da absorção óptica do meio. Por outro lado, absorção óptica é modificada pela adição de água, por exemplo. Na Figura 37 é mostrado o número de anéis observado em função da potência do laser para uma amostra de *pepsi zero* para diferentes concentrações da bebida, sendo 100% a bebida não adulterada e 80% uma bebida na qual foi adicionado 20% do volume em água.

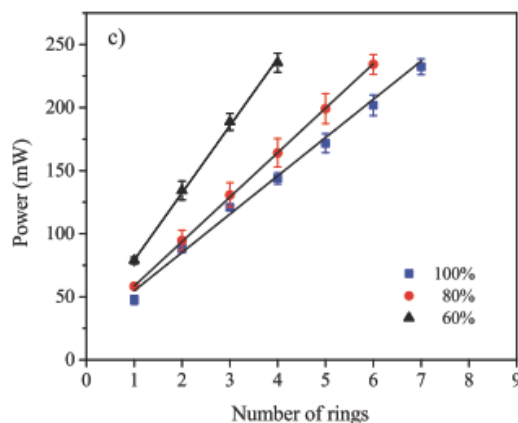


Figura 36: Controle de adulteração de líquidos por meio de técnica de óptica.

Esta técnica não destrutiva pode ser aplicada a qualquer líquido que absorva no comprimento de onda do laser utilizado.

### s) Grupo teórico de simulações.

Os Profs. Drs. Sylvio Canuto, Kaline Coutinho e suas equipes são os responsáveis por estas pesquisas.

Neste período o grupo de modelagem molecular deu continuidade na modelagem de interações entre as moléculas de interesse e seu ambiente de inserção (solvente, misturas, bicamadas lipídicas, etc) em colaboração com grupos experimentais do INCT-FCx e outros grupos da USP. Estudamos os processos óticos de absorção e emissão um fóton propriedades espectroscópicas como UV-vis, infravermelho e RMN, e propriedades estruturais de peptídeos em solução e nas proximidades de bicamadas lipídicas. Utilizamos os métodos teóricos tradicionais como os cálculos com mecânica quântica e as simulações computacionais com mecânica molecular (Dinâmica Molecular ou método Monte Carlo). Nos desenvolvimentos

teóricos ressalta-se a utilização de Dinâmica Molecular com métodos de primeiros princípios, avançamos nas simulações de soluções em estados supercríticos, os cálculos de propriedades eletrônicas na proximidade do ponto crítico e a implementação de flexibilidade molecular no programa DICE através da técnica “Conformational Bias Monte Carlo”.

Adicionalmente, ressaltamos principalmente a colaboração com grupos experimentais que deu origem a mais um trabalho muito importante com a utilização de dados experimentais e cálculos teóricos para compreender a interação de um peptídeo anti-microbiano híbrido com membranas modelo composta de fosfolipídios neutros e carregados.

#### t) Líquidos iônicos.

O Prof. Drs. Hubert Stassen e sua equipe são os responsáveis por estas pesquisas.

Em colaboração com membros do INCT Catálise (Jairton Dupont) e apoiado pela Petrobras, estudou-se a capacidade de adsorver gases por líquidos iônicos. A separação de gases diferentes também faz parte dessa colaboração. Utilizou-se líquidos iônicos com o cátion 1-butil-3-metilimidazólio mudando o ânion: acetato, prolinato, tetrafluoroborato, imidazolato, e brometo com o objetivo de extrair o efeito do ânion na capacidade de absorver dióxido de carbono, nitrogênio, metano, e sulfeto de hidrogênio. Utilizando a dinâmica molecular aplicada a líquidos iônicos saturados com os gases, conseguiu-se afirmar que a presença dos gases não afeta a estruturação dos líquidos iônicos. Observou-se que o dióxido de carbono, bem como o sulfeto de hidrogênio, entra os domínios polares dos líquidos iônicos coordenando especialmente com os ânions, enquanto nitrogênio e metano ficam apenas presentes nos domínios apolares dos líquidos iônicos.

Em simulações imitando o processo experimental de absorção dos gases (298 K e pressão de 10 bar dos gases), observou-se alta capacidade dos líquidos iônicos na adsorção de dióxido de carbono e, especialmente do sulfeto de hidrogênio, mas pouca capacidade de adsorver nitrogênio e metano. Assim, os líquidos iônicos estudados permitem a separação do dióxido de carbono e sulfeto de hidrogênio dos outros gases. Nesse aspecto, o ânion tetrafluoroborato, como ânion pequeno oferecendo vários sítios de coordenação, se mostrou superior dos outros ânions investigados. Conseguiu-se também mostrar que o volume livre dentro dos líquidos iônicos não representa o fator dominante na absorção de gases em líquidos iônicos.

A estabilização de proteínas por líquidos iônicos promete várias aplicações em farmacologia e biotecnologia, entre outras. Com objetivo de entender em nível molecular a interação de líquidos iônicos com proteínas, iniciou-se estudos da melitina (um polipeptídeo contendo 26 aminoácidos contendo estrutura  $\alpha$  helical na sua forma nativa) no líquido iônico composto por cátions 1-butil-3-metilimidazólio e ânions acetato. Também se considera misturas desse líquido iônico com a água em várias frações molares. Conseguiu-se estabelecer um protocolo de simulação utilizando o campo de força AMBER-14sb para a melitina e o nosso campo de força para o líquido iônico. As simulações estão em fase de produção. Uma análise preliminar aponta em estabilização da estrutura  $\alpha$  helical no líquido iônico (RMSD e estrutura secundária do polipeptídeo) quando comparada com a melitina em solução aquosa.

Em colaboração com os grupos de pesquisa do Prof. Jairton Dupont (INCT Catálise) e da Profa. Kaline Coutinho (do nosso INCT) estudou-se soluções diluídas de líquidos iônicos com

cátions e ânions planares em solventes comuns (água, DMSO, acetona, diclorometano e clorofórmio) experimentalmente (RMN) e computacionalmente. Observou-se manutenção de pares iônicos em clorofórmio, pares iônicos transientes em DMSO, acetona, e diclorometano, e íons separados em água. As constantes de associação dos pares iônicos foram obtidas através de cálculos de energia livre. Análise estrutural dos pares iônicos e sua camada de solvatação corrobora que a constante de associação não correlaciona com a polaridade dos solventes.

Em líquidos iônicos contendo cátions imidazólicos pequenos, o empilhamento  $\pi$  entre cátions representa um elemento estrutural observado em cristais e na fase líquida. Iniciou-se estudos de líquidos iônicos contendo esses cátions e ânions planares (imidazolato e ciclopentadienilico) como sistemas que possivelmente apresentam empilhamento  $\pi$  entre cátions e ânions. Todos os sistemas estudados por enquanto indicam que o empilhamento  $\pi$  entre cátions e ânions não ocorre.

#### u) Indução de birrefringência por luz pulsada na fase isotrópica de um cristal líquido liotrópico; Impedância Elétrica de Fluidos Complexos;

Os Profs. Drs. Paulo R.G. Fernandes, Hatsumi Mukai, Breno Ferraz de Oliveira, e suas equipes são os responsáveis por estas pesquisas.

Investigamos o efeito de ordem induzida por pulsos de luz nas fases isotrópicas da mistura KL-DeOH-água. Verificamos, experimentalmente, a existência de frequências fundamentais,  $f$ , nas três regiões isotrópicas ( $I$ ,  $I_1$  e  $I_2$ ) que circundam a fase nemática da mistura liotrópica. A montagem experimental é aquela já utilizada em nosso laboratório para medidas de transmitância de luz. Os pulsos de luz são produzidos por um laser de excitação ( $\lambda=532\text{nm}$ , 0-2W) incidindo sobre a amostra numa direção perpendicular à direção do laser de prova. Verificamos que na presença do pulso de excitação, a transmitância da amostra é aumentada de forma significativa. Utilizando a montagem experimental sobre uma mesa ótica isolada de perturbações externas, observamos que a melhor razão sinal/ruído do fenômeno ocorre quando a potência do laser de excitação é de aproximadamente 1,7W. A frequência do pulso de excitação é fixada em 1Hz. Analisando o sinal de transmitância induzida da amostra, por TFD, observamos a existência de frequências de ressonância no interior da fase isotrópica dessa mistura liotrópica. Verificamos que as frequências de ressonância independem da temperatura e o número dos modos vibracionais aumenta com o aumento da razão da concentração molar relativa dos componentes da mistura,  $C = [\text{KL}]/[\text{DeOH}]$ .

Ainda no contexto dos cristais líquidos, utilizando a técnica de Espectroscopia de Impedância Elétrica (EIE), determinamos a condutividade elétrica de cristais líquidos termotrópicos (E7) e de alguns liotrópicos, mais especificamente da mistura KL/DeOH/água. Além desses sistemas líquido cristalinos, trabalhamos na caracterização elétrica de alguns líquidos iônicos. Utilizando os dados experimentais do E7, propomos, em colaboração com o Prof. Rênio dos Santos Mendes, pesquisador do INCT-Sistemas Complexos, um modelo de aproximação utilizando o deslocamento quadrático médio como alternativa para investigar alguns aspectos dinâmicos do sistema. Assim, com êxito, verificamos que a condutividade elétrica está conectada, via transformada de Fourier, com o deslocamento quadrático médio dos portadores de carga do sistema considerado. Além disso, aplicando esse *approach* teórico em dados experimentais obtidos com a EIE foi possível estimar o comportamento difusivo dos portadores de carga no interior do sistema investigado.

- v) Interação de peptídeos antimicrobianos com modelos de estruturas de eucariotos: membranas neutras e DNA; Caracterização estrutural da interação de oligonucleotídeos com vesículas lipídicas catiônicas.

A Profa. Dra. Maria Teresa Lamy e sua equipe é responsável por esta pesquisa.

Mostramos que os conhecidos efeitos tóxicos dos peptídeos antimicrobianos podem estar tanto relacionados à alteração estrutural que eles provocam nas membranas de células eucarióticas como na estrutura de seu DNA.

Estudamos três comportamentos estruturais diferentes, apresentados quando diferentes concentrações relativas de oligonucleotídeos interagem com vesículas do lipídio catiônico DODAB. A relevância deste estudo estrutural está relacionada com a possibilidade de uso do DODAB como transportador de material genético em organismos vivos.

- w) Efeito da exposição de células endoteliais à oxLDL em modelo *in vitro* e *in vivo*; Exposição à oxLDL induz alterações de citoesqueleto e mecânicas em macrófagos, alterando sua capacidade migratória

A Profa. Dra. Luciana Oliveira Andrade e sua equipe são responsáveis por essas pesquisas.

Nossos dados *in vitro* mostram que, em uma linha de células endoteliais da veia umbilical humana (EAhY926), a exposição à oxLDL leva à reorganização do citoesqueleto de actina e à polimerização de novo, bem como um aumento na rigidez celular e exocitose lisossômica. Além disso, há um aumento inicial nas taxas de eventos endocíticos, provavelmente desencadeadas pelo pico de exocitose induzida pelos dois tratamentos. No entanto, não foram observados outros eventos endocíticos, sugerindo que a endocitose constitutiva é bloqueada após o tratamento e que o citoesqueleto reorganizado funciona como uma barreira mecânica ao tráfego da membrana. Além disso, o aumento da rigidez celular torna as células mais propensas a lesões mecânicas. Para avaliar se o mesmo era verdadeiro *in vivo* e se alterações no padrão de tensão de cisalhamento influenciam esses efeitos, implantamos cirurgicamente um dispositivo modificador de tensão de cisalhamento (gesso) na artéria carótida direita (RC) da artéria carótida direita (ApoE-knock-out (ApoE-/-) camundongos, um modelo animal para estudos de aterosclerose. O formato específico do dispositivo causa uma estenose gradual no vaso, resultando em aumento da tensão de cisalhamento (HSS) no segmento do vaso dentro do dispositivo, diminuição do fluxo sanguíneo e consequentemente uma região de baixa tensão de cisalhamento (LSS) a jusante e um vórtice na região a montante (tensão de cisalhamento oscilatório, OSS). Camundongos do tipo selvagem C57BL/6, bem como a carótida esquerda (LC) de cada animal, foram utilizados como controle. Os dados obtidos indicam uma tendência ao acúmulo de fibras de actina em áreas com maior deposição lipídica, corroborando com nosso estudo *in vitro*. Além disso, o estresse por cisalhamento sozinho foi capaz de aumentar a lesão celular em áreas de HSS no RC dos camundongos ApoE-/- e C57BL/6. Nesta análise, a dislipidemia não foi determinante para a suscetibilidade das células vasculares à lesão. No entanto, especulamos que a exposição das células ao excesso de lipídios pode prejudicar sua capacidade de reparar danos, uma vez que a

exocitose lisossômica, um passo importante para a PMR, é comprometida em camundongos ApoE<sup>-/-</sup>. Juntos, esses dados mostram que a modulação mecânica induzida pela exposição ao oxLDL *in vitro*, bem como dislipidemia e variações nos padrões de tensão de cisalhamento *in vivo*, não apenas altera o tráfego de membrana nas células, mas também os torna mais suscetíveis a lesões mecânicas, o que provavelmente pode contribuir para a fragilidade endotelial e, portanto, para as etapas iniciais do desenvolvimento da aterosclerose.

Macrófagos são capazes de internalizar oxLDL, a qual se acumula no citoplasma dessas células, induzindo sua ativação e produção de citocinas, transformando essas células em células espumosas. Essas são células chave na inflamação e progressão da aterosclerose. No entanto, o estudo dos efeitos morfológicos e biomecânicos induzidos pela oxLDL nessas células ainda é pouco explorado. Observamos que o tratamento com oxLDL altera a conformação das balsas de membrana em macrófagos murinos primários derivados de medula óssea, de forma semelhante a alteração causada pelo tratamento com M $\beta$ CD. A mesma semelhança entre esses tratamentos foi observada nas alterações do citoesqueleto de actina, na morfologia celular e na distribuição de integrinas. Macrófagos tratados com oxLDL apresentaram maior polimerização do citoesqueleto de actina, distribuição difusa de integrinas e encolhimento celular da mesma forma que macrófagos tratados com M $\beta$ CD. Ambos os tratamentos também aumentaram a interação física do citoesqueleto de actina com as balsas de membrana, indicando mecanismos de ação semelhantes. Em consequência dessas alterações físicas, o tratamento com oxLDL ou M $\beta$ CD também levou a uma menor capacidade de migração dos macrófagos. Esses resultados indicam que a oxLDL é capaz de causar alterações físicas em macrófagos, decorrentes da desorganização das balsas. Estas alterações por sua vez podem ter implicações na retenção dos macrófagos na placa de ateroma, formação de células espumosas e consequentemente contribuindo de maneira significativa para o papel dessas células na progressão da aterosclerose.

#### x) **Biópsia Líquida: Diferenciação da morte celular (necrose ou apoptose) pela técnica de Varredura Z (Z-Scan)**

A Profa. Dra. Sarah Isabel P.M.N. Alves e sua equipe são responsáveis por essas pesquisas.

Como já demonstrado em estudos anteriores, a técnica de Varredura Z pode ser utilizada para diferenciar amostras de DNA livre circulante (ccfDNA) provenientes de pacientes portadores de tumores sólidos (PTS), das amostras de ccfDNA de doadores saudáveis (DS). Foi visto que ccfDNA provenientes de PTS apresentam valores de não linearidade óptica maiores que de ccfDNA provenientes de DS. Entretanto até o momento, não é possível, diferenciar a origem do ccfDNA (necrose/apoptose) das amostras provenientes de PTS. Para o estudo da origem do ccfDNA, realizamos medidas de Z-Scan com amostras de DNA genótipo (gDNA), originadas por mortes celulares distintas, entretanto, possuidoras de mesma concentração volumétrica de DNA [100 ng/ $\mu$ l]. Essas amostras são provenientes da colaboração com a Dra. Debora Levy do Laboratório de Genética e Hematologia da Saúde Pública USP através da colaboração entre grupos no INCT de Fluidos Complexos. A preparação das amostras de gDNA para medidas de Z-Scan foram realizadas usando o mesmo protocolo experimental que as amostras de ccfDNA. Como resultado obtivemos a assinatura óptica não linear de todas as amostras, apesar de os valores de suas amplitudes térmicas serem distintos uns dos outros, suas curvas características da



transmitância normalizada no experimento de Varredura Z possuem o mesmo formato e, foram mensuradas nas mesmas condições. Esse resultado indica que a técnica de varredura Z oferece um diferencial que vai para além da informação da concentração, visto que todas as amostras apresentam a mesma concentração de DNA [100 ng/ $\mu$ l].

Observamos também que os valores das amplitudes térmicas para as amostras de gDNA são condizentes com os valores de ccfdDNA de PTS, logo, considerando também as amostras de gDNA como um grupo, este grupo possuiu maior afinidade aos valores da assinatura óptica não linear do grupo de estudo em distinção ao grupo controle, ou seja, das amostras do grupo DS.

A próxima etapa foi verificar se a técnica de Varredura Z seria sensível à quantidade de gDNA resultante da morte celular por apoptose ou necrose. Para isso foi extraído DNA de linhagem celular de câncer de mama tratadas com diferentes concentrações de doxorubicina. A Doxorubicina é um derivado de culturas de *Streptomyces peucetius* var. *caesius*. Liga-se ao DNA da célula impedindo a síntese de DNA, RNA e proteínas. É também um potente quelante de ferro, ela se liga às membranas celulares e ao DNA, produzindo radicais livres de hidroxila (OH), que favorecem a clivagem nos pontos de ligação. Embora apresente toxicidade máxima na fase S, a Doxorubicina é agente não específico de fase do ciclo celular. Um revés é a toxicidade causada, principalmente a cardiotoxicidade. Além disso, a Doxorubicina é controle positivo de morte celular do tipo necrótica e é utilizada como antibiótico e muito usada em doenças malignas hematológicas.

A Figura 38 mostra os resultados de 6 amostras de amplitudes térmicas para amostras de gDNA [100 ng/ $\mu$ l] em duplicata como função da concentração da Doxorubicina (IC50 com valor 1, 65) usada. Como podemos observar, houve um aumento da amplitude pico-vale ( $\theta$ ) em função da concentração de Doxorubicina, ou seja, o parâmetro  $\theta$  aumenta com o aumento da concentração de gDNA proveniente de morte celular por necrose. Esse fato indica o potencial para se utilizar a técnica de varredura Z no auxílio à resposta terapêutica de pacientes cancerígenos frente ao tratamento.

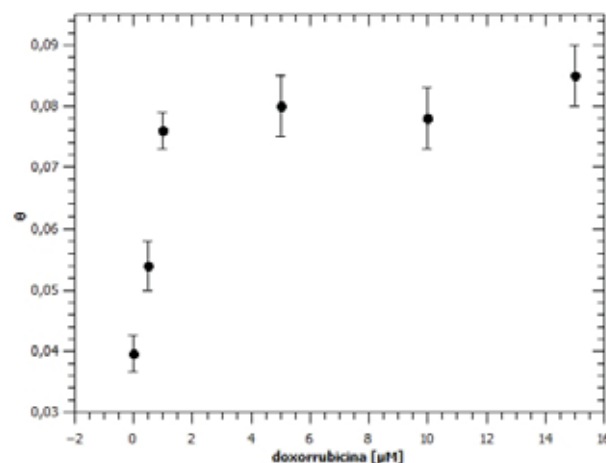


Figura 38: Curva de Amplitudes térmicas de gDNA vs concentração de Doxorubicina.

y) Peptídeos PLA2-1 e Bo-Met1: entendimento e otimização da ação fungicida, análise da possibilidade de desenvolvimento de resistência e outras ações celulares de interesse em saúde humana.

Os Profs. Drs. M. Teresa Machini, Roberto K. Salinas, Iolanda M. Cuccovia e suas equipes são responsáveis por essas pesquisas.

Em etapa anterior da pesquisa relatadas foram isoladas enzimas dos venenos das serpentes peruanas *Bothrops pictus* e *Bothriopsis oligolepis* P, pouquíssimos estudados que apresentam atividade bactericida. A partir de peptídeos obtidos durante os seus sequenciamentos por espectrometria de massas, desenhamos PLA2-1 e Bo-Met1, respectivamente. Ambos apresentaram potencial bioativo e, principalmente, atividade candidacida, conforme relatado em relatórios anteriores deste INCT. Uma vez que peptídeos com ação antifúngica/fungicida são menos estudados que peptídeos antibacterianos/bactericidas e ambos demonstraram serem ativos em membranas plasmáticas, no período 2019-2020 demos continuidade à investigação pelo planejamento de análogos de PLA2-1 e Bo-Met1 na expectativa de otimização da ação candidacida, melhor entendimento dos seus modos de ação, bem como verificação de potencial antibacteriano, antitumoral e anti-biofilme.

O desenho dos peptídeos candidatos envolveu química combinatória utilizando AMPs já descritos, assim como *softwares* de bioinformática que predizem *scores* de atividades biológicas e propriedades físico-químicas. Inicialmente, todas as sequências peptídicas com 9 e 11 resíduos foram filtradas no banco de dados APD (*Antimicrobial Peptide Database*) para a criação de um logo de frequência utilizando a ferramenta WebLogo3 Create (<http://weblogo.threepiusone.com/create.cgi>). Quatro bancos de dados foram consultados para predição de atividade AMP e para confirmar o ineditismo das sequências, sendo eles: DBAASP - *Database of Antimicrobial Activity and Structure of Peptides* (<https://dbaasp.org/prediction>), com 14941 sequências depositadas, ADAM - *A Database of Anti-Microbial peptides* (<http://bioinformatics.cs.ntou.edu.tw/adam/>), com 7.007 sequências, CAMPC3 - *Collection of Anti-Microbial Peptides* (<http://www.camp.bicnirrh.res.in/>), com 8164 sequências e APD (<http://aps.unmc.edu/AP/main.php>), com 3187 sequências. O *software* DBAASP ainda foi utilizado para filtrar peptídeos com possível ação anti-*Candida albicans*. A predição de atividade antitumoral foi realizada pelo *software* ANTI-CP (<http://crdd.osdd.net/raghava/anticp/>) e a predição de os peptídeos serem penetradores de célula pelo KELM-CPPpred (<http://sairam.people.iitgn.ac.in/KELM-CPPpred.html>). O conteúdo de estrutura secundária foi avaliado pelos *softwares* HeliQuest (<http://heliquest.ipmc.cnrs.fr/cgi-bin/ComputParams.py>) e GOR4 ([https://npsa-prabi.ibcp.fr/cgi-bin/npsa\\_automat.pl?page=npsa\\_gor4.html](https://npsa-prabi.ibcp.fr/cgi-bin/npsa_automat.pl?page=npsa_gor4.html)). As predições das possíveis estruturas tridimensionais foram determinadas pelos *softwares* PEP-FOLD (<https://bioserv.rpbs.univ-paris-diderot.fr/services/PEP-FOLD/>) e I-TASSER (<https://zhanglab.ccmb.med.umich.edu/I-TASSER/>). O refinamento para a escolha das sequências a serem sintetizadas será obtido por meio de simulação por dinâmica molecular (próxima etapa a ser executada), utilizando o *software* GROMACS 5.0.2., conforme descrito por Park *et al*, (2019). Serão realizadas simulações de interação com modelos simplificados de membrana aniônica e zwitteriônica e em solução.

No que se refere aos análogos do peptídeo Bo-Met1 conseguimos chegar a 30 sequências, destas foram selecionadas 10 com os melhores *scores* nas predições dos bancos de dados para AMPs. Uma nova filtragem considerando parâmetros físico-químicos (carga, hidrofobicidade,

anfipaticidade), a capacidade de serem AMPs, CPPs e ação candidacida foi aplicada, da qual selecionamos 3 peptídeos para serem posteriormente analisados por dinâmica molecular. Em relação aos análogos de PLA2-1 foram desenhadas 89 seqüências, das quais 17 foram selecionadas e avaliadas quanto aos mesmos parâmetros físico-químicos, a capacidade de serem CPPs e ação candidacida, obtendo-se no final 4 seqüências peptídicas que poderão ser estudadas de forma mais detalhada por dinâmica molecular, a fim de chegarmos na melhor seqüência otimizada e posteriormente, realizarmos a síntese química.

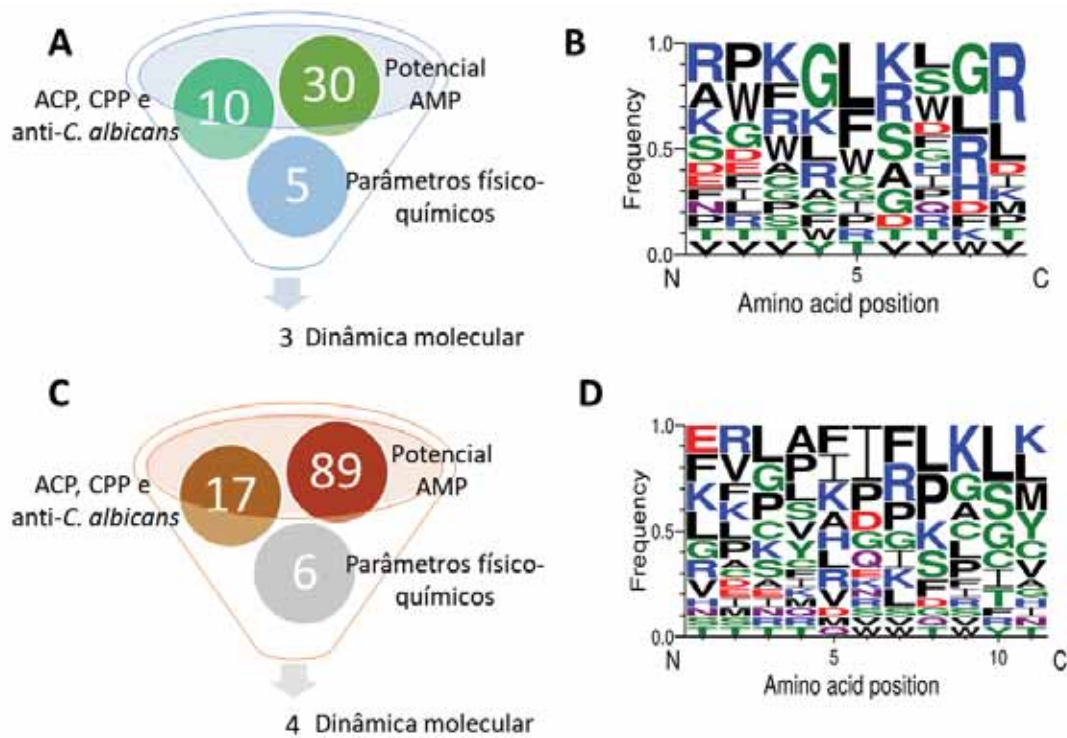


Figura 39: Design/Planejamento de peptídeos análogos a Bo-Met1 (A e B) e PLA2-1 (C e D). A e C representam o refinamento das seqüências que foram desenhadas para a otimização. B e D representam a frequência de cada aminoácido em uma posição específica obtida através do alinhamento de seqüências depositadas no banco de dados APD, foram selecionados peptídeos com 9 e 11 resíduos para Bo-Met1 e PLA2-1, respectivamente.

### Sumário dos resultados obtidos

- Demonstramos a relação de doenças periodontais com doenças cardiovasculares em pacientes diabéticos (DM2) investigando a qualidade das LDLs em seu plasma. Mostramos a melhora da qualidade das LDLs desses pacientes avaliando a quantidade de anti-oxidantes presentes nas LDL.
- Mostramos que a biomassa de banana verde, fonte de RS2 e antioxidantes naturais, melhora o controle metabólico e a composição corporal em indivíduos com diabetes e pré-diabetes. Em pacientes submetidos a dieta de 6 meses com biomassa de banana verde,

nossos resultados mostram que houve um aumento da absorção óptica linear das LDL em 480 nm. Este resultado é interpretado como uma indicação do aumento do conteúdo de antioxidantes (principalmente carotenoides) nas partículas de LDL desses pacientes tratados.

- c) Mostramos que as estruturas de surfactantes pulmonares formadas são uni e multilamelares. Também foram obtidas informações sobre mudanças na organização das cadeias fosfolipídicas. Survanta tem uma transição multi-unilamelar reversível em função da temperatura, em torno de 55 °C. Por outro lado, o Curosurf é sempre multilamelar, mas há uma mudança abrupta na organização das cadeias hidrocarbônicas em torno de 35 °C. Os dados indicam a coexistência de duas principais fases lamelares nos dois surfactantes pulmonares. Descrevemos um possível mecanismo de absorção de peptídeos antimicrobianos em modelos de surfactantes pulmonares.
- d) Caracterizações estruturais de diferentes nanopartículas metálicas e magnéticas foram efetuadas.
- e) Identificamos o linfócito B1 CD11b- e linfócito B2 naïve como subtipos de linfócitos B associados com menor massa infartada pela RNM cardíaca após 30 dias do IAMCST.
- f) Verificamos declínio de interleucinas inflamatórias (IL-1beta e IL-18) e aumento de interleucinas antiaterogênicas (IL-4 e IL-10), ao final do primeiro mês após o IAMCST, sem modificações nos níveis de IL-6, a qual possui papel causal na doença cardiovascular (risco residual inflamatório).
- g) Confirmamos maior proporção do filo Firmicutes e menor do filo Bacteroidetes no primeiro dia do IAMCSST, com gradual modificação ao longo de seis meses.
- h) Obtivemos níveis mais elevados de L-carnitina e óxido de trimetilamina (TMAO) na urina de pacientes no primeiro dia do IAMCSST.
- i) Verificamos modificações similares com os dois tratamentos hipolipemiantes (rosuvastatina ou sinvastatina com ezetimiba) sobre subclasses de lipoproteínas (IDL e LDL), sem modificação de perfil aterogênico pela análise do padrão de distribuição das várias subfrações lipídicas (IDL e LDL).
- j) Verificamos em estudos de lipidômica que diferenças expressivas estão presentes para vários lipídeos e ácidos graxos com similar perfil lipídico clássico (colesterol, LDL-C, HDL-C, colesterol não HDL e triglicérides), mas estas diferenças são marcadamente reduzidas ao final de 30 dias pelos dois tratamentos hipolipemiantes (rosuvastatina e sinvastatina/ezetimiba).
- k) Verificamos que a expressão do CCR2 (receptor da quimiocina de linfócitos e monócitos é menor aos 30 dias após o IAMCST), sugerindo benefício do tratamento pelo menor potencial infiltrado de células inflamatórias na íntima vascular. A expressão do CCR2 se associou de maneira inversa com a função ventricular aos 30 dias pela RNM cardíaca.
- l) Verificamos aumento de micropartículas endoteliais e monocíticas ao final do primeiro mês, redução de micropartículas plaquetárias e ausência de modificações nas micropartículas linfocitárias, sugerindo em conjunto redução de atividade trombótica, mas persistência de atividade inflamatória e apoptose de células endoteliais.
- m) Foram realizados ensaios de avaliação da resposta humoral natural à autoantígenos derivados da apolipoproteína B promissores a o desenvolvimento de uma vacina para aterosclerose. Os resultados destas análises em pacientes com síndrome coronariana aguda revelaram que há queda da resposta humoral natural em detrimento a evolução do infarto e a carga aterosclerótica dos pacientes.

- n) Avaliando material de uma coorte prospectiva, no qual foi observado que pacientes com respostas por autoanticorpos IgM reduzidas à autoantígenos têm maior risco de morte de origem cardiovascular. Verificamos também verificado em uma coorte prospectiva de pacientes com diabetes *mellitus* que a redução de anticorpos naturais esta associada a maior risco de AVC ao longo de 9 anos de seguimento.
- o) Mostramos que o oxisterol 7-cetocolesterol é capaz de modular as proteínas ABCs.
- p) Verificamos que tanto a transferrina como a ferritina foram os principais preditores da diminuição das atividades de arilesterase e paraoxonase em pacientes com doença falciforme. A oxidação do LDL aumentou e o polimorfismo RR PON-1 Q192R provavelmente é um fator protetor contra danos oxidativos nesses pacientes.
- q) Desenvolvimento de micropartículas de poli (3-hidroxi-butilato-co-3-hidroxi-valerato) (PHB-HV) carregadas com acetilacetato de hólmio como agentes de contraste com potencial para imagens de ressonância magnética; Eficiência terapêutica de múltiplas aplicações da técnica de hipertermia magnética em glioblastoma usando nanopartículas de óxido de ferro revestidas com aminossilano: estudo in vitro e in vivo; Imagem tri-modal de células-tronco marcadas com nanopartículas multimodais, aplicada no modelo animal de AVC; Remodelação vascular expansiva e aumento da resposta da calcificação vascular ao colecalciferol em um modelo murino de obesidade e resistência à insulina, utilizando nanopartículas fluorescentes; Avaliação terapêutica da técnica de magneto-hipertermia utilizando nanopartículas de Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> recobertas com aminosilana em modelo animal de glioblastoma; Método de isolamento de granulócitos do sangue humano e marcação com nanopartículas multimodal, para seu uso na detecção de processos inflamatórios/infecciosos; Terapia de magneto-hipertermia no modelo de tumor de glioblastoma on-a-chip; Avaliação a suplementação excessiva de colecalciferol em função da disfunção renal associada à calcificação da artéria intrarrenal em camundongos obesos resistentes à insulina, avaliado com nanopartículas fluorescentes.
- r) Investigamos a ação de peptídeo antimicrobiano com atividade antiplasmódica e as propriedades materiais e estabilidade de vesículas gigantes aniônicas com diferentes níveis de complexidade.
- s) Sobre o perfil de ácidos graxos ômega-3 nas membranas eritrocitárias e sua associação com equações preditivas aplicadas à estimativa do risco cardiovascular mostramos que, segundo qualidade de ácidos graxos, sendo membrana 1 (aterogênica), membrana 2 (aterogênica) e membrana 3 (anti-aterogênica), o padrão Membrana 1 correlacionou-se positivamente com o ERR ( $r=0,093$ ;  $p=0,046$ ) e o ERF ( $r=0,121$ ;  $p=0,014$ ), enquanto que o padrão Membrana 3 correlacionou-se negativamente de maneira fraca com ERR ( $r = -0,149$ ;  $p = 0,003$ ). Nenhum padrão de membrana se correlacionou com o ATPIII/ACC.
- t) Demonstramos a aplicação de Nanoadsorventes Magnéticos na Remoção de Fósforo e de Arsênio (V) de água: Síntese dos resultados para a remoção de Fósforo – Amostras PACoS e PACoL; Síntese dos resultados para a remoção de As(V). Estudo da estabilidade coloidal *carbon dots* ricos em nitrogênio (N-CDs) visando preparação de misturas com ferrofluidos
- u) Investigamos a influência da estimulação elétrica no reparo de feridas em palato: estudo clínico randomizado e avaliação imunológica.
- v) Mostramos que a dinâmica de reorientação em células nemáticas torcidas é altamente sensível à desordem induzida pelas nanopartículas metálicas, superando os efeitos associados à ressonância plasmônica de superfície. Em particular, a contribuição da ressonância plasmônica superficial parece ser relevante para fenômenos ópticos não



lineares em amostras cristalinas líquidas, como a modulação de fase auto-induzida e a formação de grades ópticas dinâmicas. Os resultados apresentados mostram que a introdução de nanobastões de ouro em amostras nemáticas torcidas pode ser um procedimento viável para modificar a resposta eletro-óptica desses sistemas, que pode ser explorada no desenvolvimento de dispositivos ópticos com uma resposta mais rápida.

- w) Mostramos que a reorientação de o diretor nemático pode ser usado como um mecanismo eficiente para sintonizar modos ressonantes dentro do *band gap* fotônico, reduzindo a incompatibilidade típica do comprimento de onda observada na estrutura fotônica unidimensional baseada em materiais apresentando birrefringências circulares ou lineares.
- x) Mostramos que o comportamento do ferrofluido a base de  $MnFe_2O_3$ , com nanopartículas em estado de transição superparamagnético/ferromagnético é o mais indicado a sere utilizado para tratamento por hipertermia magnética.
- y) Mostramos que as pinças óticas permitem a manipulação enantioseletiva de nanopartículas individuais, desde que se utilize um feixe de luz aprisionador com polarização circular. Nosso método também permite a caracterização da resposta electromagnética quiral de partículas individuais, por meio da rotação da sua posição de equilíbrio.
- z) Diagramas de fase teóricos foram estabelecidos por meio de técnicas de mecânica estatística, envolvendo fases nemáticas.
- aa) Utilizamos cálculos analíticos e simulações numéricas para propor um método de controle, pela superfície e de forma remota, do *bandgap* fotônico em colestéricos, cujo principal forma de controle é por meio da luz UV. Nesse design, materiais fotossensíveis são utilizados como superfícies para ancoramento e o eixo fácil rotacionado com uma fonte de luz UV externa. Desenvolvemos um modelo tipo *Coarse-Grain* para a fase nemática *twist-bend* (Ntb).
- bb) Demos continuidade ao uso de *Machine Learning* para predição de parâmetros físicos em cristais líquidos. Desta vez, utilizamos redes neurais convoluídas para prever, por meio do estudo de imagens laboratórios, vários parâmetros físicos de cristais líquidos. Foi mostrado com sucesso que tal método prevê com grande precisão parâmetros como temperatura, transição de fase, parâmetro de ordem, passo em amostras colestéricas entre outros.
- cc) Uso do metotrexato veiculado em nanopartículas que se ligam aos receptores de lipoproteína de densidade baixa (LDL) para tratamento de pacientes com infecção COVID-19 e síndrome de desconforto respiratório. Realização de simulações da pandemia no Estado de Alagoas com emissão de pareceres e relatórios para órgãos governamentais do Estado.
- dd) Estudo da absorção gasosa por líquidos iônicos.
- ee) Mostramos que os conhecidos efeitos tóxicos dos peptídeos antimicrobianos podem estar tanto relacionados à alteração estrutural que eles provocam nas membranas de células eucarióticas como na estrutura de seu DNA.
- ff) Mostramos que a modulação mecânica induzida pela exposição ao oxLDL *in vitro*, bem como dislipidemia e variações nos padrões de tensão de cisalhamento *in vivo*, não apenas altera o tráfego de membrana nas células, mas também os torna mais suscetíveis a lesões mecânicas, o que provavelmente pode contribuir para a fragilidade endotelial e, portanto, para as etapas iniciais do desenvolvimento da aterosclerose.
- gg) A partir de técnica de óptica não-linear foi possível mostrar que houve um aumento da amplitude pico-vale ( $\theta$  - característica da resposta óptica) em função da concentração de



Doxorrubina, ou seja, o parâmetro  $\theta$  aumenta com o aumento da concentração de gDNA proveniente de morte celular por necrose. Esse fato indica o potencial para se utilizar a técnica de varredura Z no auxílio à resposta terapêutica de pacientes cancerígenos frente ao tratamento (biópsia líquida).

hh) A partir de peptídeos obtidos durante os seus sequenciamentos por espectrometria de massas, desenhamos PLA2-1 e Bo-Met1, respectivamente. Ambos apresentaram potencial bioativo e, principalmente, atividade candidacida.

### **Sumário das atividades para o próximo período**

- a) Pretendemos finalizar a tomada de dados físicos das soluções de LDL de pacientes enfartados e tratados com diferentes drogas em função do tempo, após o infarto. Além dos parâmetros biológicos vamos investigar a qualidade das LDLs por meio da medida da absorvância óptica em 480 nm e da amplitude da resposta óptica não-linear por meio da técnica de Varredura-Z.
- b) Síntese e caracterização de nanoadsorventes magnéticos à base de nanopartículas core-shell bimagnéticas do tipo  $\text{CoFe}_2\text{O}_4@ \gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$  funcionalizadas com L-cisteína, L-lisina e tripolifosfato, além de nano-híbridos de nitreto de carbono com  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ; Estudos de adsorção de Pb, U, e resíduos farmacêuticos e de fotodegradação de corantes empregando nanoadsorventes magnéticos elaborados (influência do pH, tempo de contato, concentração de poluente e tamanho médio dos nanoadsorventes); Estudo da dependência do potencial zeta com a temperatura de fluidos magnéticos do tipo EDL estabilizados em meio básico; Proposição de protocolo experimental para misturas estáveis de ferrofluidos e dispersões de carbono *dots*.
- c) continuar os estudos da interação de peptídeos antimicrobianos com membranas de fosfolipídios utilizando peptídeos com novas estruturas sintetizados pelos nossos colaboradores da UNIFESP (Dra. Maria Juliano) e da Embrapa (Dr. Marcelo Bemquerer) e utilizando as técnicas existentes no IFUSP em colaboração com os Drs. Pedro L Oseliero Filho, Cristiano LP Oliveira. Vamos também continuar com a colaboração com a Dra. Kaline Coutinho para entender o mecanismo de ligação de peptídeos com esses modelos de membrana.
- d) Para o próximo período em relação as células tronco mesenquimais (de medula óssea e de medula óssea de portador de leucemia mieloide aguda), espera-se a análise das proteínas ABC que tiveram alteração na expressão gênica de forma dose dependente focando na ABCA1 e nas ABCGs. Pretende-se aprofundar as vias de sinalização de morte celular que os oxisteróis causam tanto nas CTMs com em linhagens tumorais, com ênfase na autofagia. No estudo do metabolismo lipídico pré e pós-tratamento em pacientes com linfoma não-Hodgking, nos pacientes com imunodeficiência tanto primária e adquirida (AIDS) pretende-se terminar as análises estatísticas uma vez que todos os dados já estão coletados.
- e) Estudo das correlações entre as variáveis inflamatórias e de subtipos de linfócitos com a aterosclerose coronária; Estudo das correlações entre microbiota com resposta imune e inflamatória; Estudo das correlações entre microbiota e parâmetros de metabólômica; Estudo do remodelamento ventricular (RNM 30 e 180 dias após IAMCST); Estudos de

- subtipos de pacientes (idosos e não idosos; homens e mulheres; diabéticos e não diabéticos)
- f) Aplicar essa modalidade de bioestimulação tecidual não somente em pacientes sistemicamente saudáveis, mas em pacientes que apresentem deficiências no reparo de feridas, como por exemplo pacientes diabéticos. Dessa forma, outros estudos irão iniciar assim que os atendimentos clínicos forem retomados.
  - g) Realizar a dinâmica molecular *coarse grained* e o estudo do perfil energético do processo de transfeção de siRNAs em modelos de membrana (monocamadas e bicamadas) através da amostragem guarda-chuva para verificar a viabilidade de nanocarreadores poliméricos biodegradáveis tais como quitosana, ácido hialurônico, poli-ácido láctico, poli-3-hidroxitirato e polietileno glicol; Avaliar o efeito da mutação no aminoácido da posição 85 da proteína surfactante SP-A na sua estabilidade utilizando técnicas de bioinformática e dinâmica molecular, assim como a relação deste efeito às infecções por vírus sincicial respiratório (VSR), que é responsável pela maioria dos casos de infecções do trato respiratório inferior como pneumonia e bronquiolite em bebês e o organismo ficará suscetível a várias doenças pulmonares; Investigar o efeito do aquecimento de nanopartículas de ouro em modelos de membrana e lipossomas através de dinâmica molecular *coarse grained* e técnicas de recozimento simulado. Estudar experimentalmente as propriedades reológicas interfaciais (módulo de armazenamento  $G'$  e o módulo de perda  $G''$ ) de modelos de surfactante pulmonar através de um reômetro de cisalhamento interfacial acoplado a cubas de Langmuir com o intuito de entender suas características viscoelásticas em condições realísticas do pulmão.
  - h) Desenvolvimento de projetos com empresas na área de inovação para desenvolvimentos no novos produtos biomédicos; Desenvolvimento da linha de pesquisa *organ on-a-chip* focando nas áreas de terapia celular nas doenças neurodegenerativas tratamento/diagnóstico de tumores do sistema nervoso central; Abordagens de terapia celular para acidente vascular cerebral focal e global utilizando terapias combinadas como exercícios e terapia celular; Estudo da angiogênese e barreira hematoencefálica nos estudos neuro-oncológicos; Avaliação dos processos inflamatórios/infecciosos utilizando recursos de imagem molecular e nanobiotecnológicos; Dar continuidade com a linha de pesquisa cardiovascular no modelo animal utilizando técnicas de imagem ótica.
  - i) Realização de medidas de SAXS e de DLS polarizado em amostras de ccfDNA de amostras de pacientes oncológicos, doadores (sem histórico de câncer) e de diferentes linhagens de células tumorais.
  - j) Organizar atividades de extensão, como o Encontro USP Escola, incluindo, como desdobramentos, visitas de estudantes aos labs do projeto global, em SP.
  - k) Preparação de um dispositivo de microfluídica para reprodução de vasos sanguíneos e avaliação em tempo real dos efeitos de hemodinâmica, força de cisalhamento e oxLDL na morfologia, susceptibilidade à injúria e ativação de células endoteliais; Avaliação da morfologia, força de contração e comportamento funcional de cardiomiócitos em substratos 3D de nanofibras de acetato de celulose
  - l) Avaliar o impacto dos ácidos graxos ômega-3 em outras doenças crônicas, tais como câncer.
  - m) Continuação e complementação de técnicas de elementos finitos para estudar cristais líquidos colestericos confinados em diversas geometrias, como esférica (incluindo agora hemisférios) e em micro-canais e seus estudos experimentais, incluindo dopantes quirais

- fotosensíveis; a continuidade dos estudos sobre a fase *twist-bend* nemática, incluindo também possíveis outras fases como a fase *splay-bend*, com foco tanto teórico quanto experimental; o uso de técnicas matemáticas para tratar problemas de contorno em sistemas confinados, incluindo a obtenção de propriedades dielétricas em eletrólitos e espectroscopia de impedância e os efeitos de superfície e difusivos em meios confinados.
- n) Avaliar o efeito de água na adsorção do gás sulfeto de hidrogênio em líquidos iônico; Estudar o efeito de cátions grandes na estabilização de proteínas em líquidos iônicos; Estudar o efeito de átomos grandes (antimônio) na estruturação de líquidos iônicos; Estudar termo-responsividade de hidrogéis de PVA funcionalizado por tri-peptídeos
  - o) Finalização do estudo dos peptídeos com atividade antiplasmódica; Propriedades de membranas aniônicas contendo o fosfolipídio PS, encontrado em células de mamíferos; Estudos da interação do peptídeo antimicrobiano ocelatina PT7 com potencial de ação contra cepas resistentes *S. choleraesuis*, *K. pneumoniae*, *S. aureus* e *E.coli* com membranas biomiméticas de diferentes composições lipídicas. A inserção e orientação do peptídeo nas membranas, bem como a integridade e estruturação da bicamada lipídica serão acessadas, entre outras técnicas, por medidas de EPR e SAXS.

### **Novos projetos relacionados à Covid-19**

- A) Título do projeto: Modelagem matemático-computacionais aplicados a epidemiologia: estudo dos efeitos de distanciamento, heterogeneidade e complexidade das interações sociais  
Projeto Submetido ao Edital MCTIC/CNPq/FNDCT/MS/SCTIE/Decit N°07/2020 – Pesquisas para enfrentamento da COVID19, suas consequências e outras síndromes respiratórias agudas graves  
Resultado do Julgamento: Projeto recomendado em Mérito Técnico Científico e de Relevância Sócio Sanitária, porém fora dos limites orçamentários da chamada.  
Coordenador: Marcelo Leite Lyra (PQ1A) - Instituto de Física UFAL  
Linha Temática de Pesquisa - Linha 1.2.4 – Patogênese e História Natural da Doença  
Resumo: A dinâmica de processos epidêmicos tem sido objeto de modelagens matemáticas e computacionais ao longo das últimas décadas. Abordagens via equações diferenciais e simulações estocásticas são capazes de descrever vários aspectos da dinâmica do processo epidêmico incluindo o crescimento exponencial no início da epidemia, sua saturação e mitigação. Estes modelos são amplamente utilizados em salas de monitoramento e direcionam ações públicas para minimizar seu impacto nas populações atingidas. Entretanto, aspectos relacionados à estrutura da sociedade atingida precisam ser incluídos adequadamente nos modelos para que estes possam fazer previsões mais confiáveis e produzir encaminhamentos mais efetivos para o enfrentamento de epidemias específicas. Características relacionadas à distribuição etária, heterogeneidade da estrutura demográfica das cidades, rede de transporte público, nível de adesão a recomendações de contenção do processo epidêmico, diferentes relações socio-econômicas podem ter impactos importantes nas previsões e necessitam ser adequadamente incorporados na modelagem. Neste projeto, pretendemos estender os modelos matemático-computacionais existentes na literatura para incorporar aspectos demográficos visando tornar a descrição dos processos

epidêmicos mais realista e, portanto, trazer maior grau de confiabilidade nas previsões oferecidas.

#### Objetivos

Geral - Estudar a evolução da epidemia de COVID-19 no Brasil e no estado de Alagoas através de modelos matemáticos computacionais e investigar os efeitos de diferentes aspectos demográficos das populações envolvidas.

#### Específicos –

- 1 - Desenvolver modelos matemáticos que incluam uma maior diversidade de compartimentos sociais que sejam mais adequados para a epidemia de COVID 19;
- 2 - Desenvolver técnicas de inteligência artificial para fazer estimativa dos parâmetros característicos dos modelos matemáticos a partir de dados disponíveis sobre o estágio inicial da epidemia;
- 3 - Desenvolver modelos matemáticos que incorporem diferentes estágios de engajamento da população às medidas de distanciamento social;
- 4 - Desenvolver simulações baseadas em agentes para avaliar a influência da mobilidade relativa de indivíduos pertencentes a diferentes compartimentos sociais na dinâmica do processo epidêmico.

#### B) Título do Projeto: Estudo virtual de alvos biológicos do SARS-CoV-2 aplicado ao reposicionamento de fármacos

Projeto submetido ao EDITAL DE SELEÇÃO EMERGENCIAL II PROGRAMA ESTRATÉGICO EMERGENCIAL DE COMBATE A SURTOS, ENDEMIAS, EPIDEMIAS E PANDEMIAS - «CAPES - FÁRMACOS E IMUNOLOGIA" - EDITAL No 11/2020

Status atual: Em julgamento

Coordenador: Marcelo Leite Lyra

Resumo: Considerando os resultados recentes com fármacos reposicionados, neste projeto de pesquisa, vários fármacos serão avaliados quanto o seu potencial anti-SARS-CoV-2, considerando resultados previamente obtidos por outros grupos de pesquisa. Neste sentido, inibidores nucleosídeos da transcriptase reversa (p.ex. abacavir, didanosina, lamivudina, tenofovir e zidovudina), inibidores não nucleosídeos da transcriptase reversa (p.ex. efavirenz, nevirapina e etravirina), inibidores de protease (atazanavir, darunavir, fosamprenavir, lopinavir, nelfinavir, ritonavir, saquinavir e tipranavir), inibidores de fusão (p.ex. enfuvirtida), inibidores da integrase (p.ex. dolutegravir e raltegravir) e inibidores de entrada viral (p.ex. maraviroc) e outros derivados destas classes de medicamentos serão exaustivamente explorados. Além destes, o antiviral remdesivir (anti-Ebola), o antigripal favipiravir, os antimaláricos hidroxicloroquina e cloroquina, e também os derivados comercialmente viáveis destes medicamentos serão explorados com a finalidade de identificar quais são os alvos biológicos do SARS-Cov-2 envolvidos no processo de combate a esta infecção. Dessa forma, será possível propor novos usos destes e até diferentes combinações entre eles.

#### Objetivos

Geral: sobre o reposicionamento de fármacos voltados ao combate à COVID-19

Específico: Aplicar técnicas de triagem virtual para indicar o reposicionamento de fármacos a partir do estudo de alvos biológicos do SARS-CoV-2.

C) Projetos coordenados pelo Prof. Dr. Lionel Gamarra

- 1) Título: “Nanopartículas de ouro bioconjugadas com anticorpos para a detecção de SARSCOV-2 pela técnica de espalhamento de luz dinâmico (DLS)”

Objetivo: Desenvolver um método para a detecção do vírus SARS-COV-2 usando como leitor a técnica de espalhamento dinâmico de luz (DLS). Será padronizado e validado um imunoteste baseado em reação de aglutinação do SARS-COV-2 por nanopartículas de ouro funcionalizadas com anticorpos anti-glicoproteína spike do vírus. A reação será detectada a partir da técnica de dispersão Rayleigh induzida por laser, permitindo a detecção sensível e seletiva da dispersão de Rayleigh dos agregados de AuNPs com o vírus.

Instituições participantes: Universidade de Brasília (UnB), Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE), Instituto Butantã, Instituto de Pesquisa do Hospital Albert Einstein, Universidade Cruzeiro do Sul, Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do Tocantins (UFT).

O laboratório de nanobiotecnologia do Hospital Albert Einstein faz parte do projeto como colaborador

Resulta da interação do INCT de fluidos complexos e INCT de Nanobiotecnologia

- 2) Título: Avaliação da eficiência das vacinas para COVID-19 em estudos clínicos: Revisão sistemática e metanálise

Intuições envolvidas:

Hospital Israelita Albert Einstein (coordenador)

Instituto de Radiologia do Hospital das Clínicas da Fac. de Medicina da USP- INRAD/USP-SP

Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-FMRP-USP, SP

Fundação Hemocentro de Ribeirão Preto-FUNDHERP-SP-Brasil

D) Projeto coordenado pelo Prof. Dr. Henri Stephan Schrekker

Título: Formulações Inovadores com Ação Desinfetante e Inseticida para o Combate a Surtos, Endemias, Epidemias e Pandemias

Objetivos: O projeto busca o desenvolvimento de desinfetantes, inseticidas e formulações químicas inovadores, de efeito residual, para aumentar a segurança sanitária através de desinfecção química, contribuindo assim ao combate a Surtos, Endemias, Epidemias e Pandemias de COVID-19, Dengue, Chikungunya e Zika.

E) Projeto coordenado pela Profa. Dra. Débora Levy

Título: Associação da gravidade da COVID-19 com o polimorfismo do gene Basigin e expressão do seu antígeno CD147

Objetivos: Neste estudo, pretendemos analisar se o polimorfismo rs8259 T / A do CD147 é capaz de prever a gravidade do COVID-19, quanto à relação entre a expressão deste marcador nos linfócitos e hemácias circulantes de pacientes com doença leve, moderada e grave/crítica. Além disso, verificaremos se a cloroquina,

hidroxicloroquina e azitromicina são capazes de modular a expressão de CD147 *in vitro*.

## **2) Mudanças nos objetivos propostos**

Não houve.



# (INCT-FCx) Anexo I

## Publicações científicas\*

(\*) Em vermelho estão as publicações envolvendo mais de um Grupo de pesquisa pertencente ao INCT-FCx, fruto de colaboração (total de 11).

1. Abal, João P. K.; Bordin, José Rafael; Barbosa, Marcia C. Akpınar, Erol; Uygur, Nazli; Uyanik, Seda; Neto, Antônio Martins Figueiredo. Salt parameterization can drastically affect the results from classical atomistic simulations of water desalination by MoS 2 nanopores. *Physical Chemistry Chemical Physics*, v. 22, p. 11053-11061, 2020.
2. Abreu, Ana Virgínia Passos; Ribeiro Junior, Luiz Antonio; Silva, Gesiel Gomes; Pereira Junior, Marcelo Lopes; Enders, Bernhard Georg; Fonseca, Antonio Luciano Almeida; E Silva, Geraldo Magela. Stability conditions of armchair graphene nanoribbon bipolarons. *Journal of Molecular Modeling*, v. 25, p. 245, 2019.
3. Aguiar, A.S.; Michels, L.; Da Silva, F.G.; Kern, C.; Gomide, G.; Ferreira, C.M.; Depeyrot, J.; Aquino, R.; Da Silva, G.J. The use of a laponite dispersion to increase the hydrophilicity of cobalt-ferrite magnetic nanoparticles. *Applied Clay Science*, v. 193, p. 105663, 2020.
4. Ali, Rfaqat; Pinheiro, Felipe A.; Dutra, Rafael S.; Rosa, Felipe S. S.; Maia Neto, Paulo A. Enantioselective manipulation of single chiral nanoparticles using optical tweezers. *Nanoscale*, v. 12, p. 5031-5037, 2020.
5. Almeida, Guilherme M.A.; Lyra, Marcelo L.; De Moura, Francisco A. B. F. Transmission of quantum states through disordered channels with dimerized defects. *Quantum Information Processing*, v. 18, p. 350, 2019.
6. Almeida, Guilherme M.A.; Souza, Andre M.C.; De Moura, Francisco A.B.F.; Lyra, Marcelo L. Robust entanglement transfer through a disordered qubit ladder. *Physics Letters A*, v. 383, p. 125847, 2019.
7. Almeida, Marcio M.; Perez, Katia R.; Faig, Allison; Uhrich, Kathryn E.; Riske, Karin A. Location of the Positive Charges in Cationic Amphiphiles Modulates Their Mechanism of Action against Model Membranes. *Langmuir*, v. 35, p. 14117-14123, 2019.
8. Almeida, Marcio M.; Perez, Katia R.; Faig, Allison; Uhrich, Kathryn E.; Riske, Karin A. Location of the Positive Charges in Cationic Amphiphiles Modulates Their Mechanism of Action against Model Membranes. *Langmuir*, v. 35, p. 14117-14123, 2019.

9. Almeida, Y. E.; Fessel, M.; Carmo, L.S.; Jorgetti, V.; Farias-Silva, Elisangela; Pescatore, L. A.; Gamarra, L.F.; Andrade, M. C.; Simplicio-Filho, A.; Mangueira, C. L.; Rangel, E. B.; Liberman, M. Excessive cholecalciferol supplementation increases kidney dysfunction associated with intrarenal artery calcification in obese insulin-resistant mice. *Scientific Reports*, v. 10, p. 55501-55503, 2020.
10. Alvieri, F.; Mamani, J. B.; Silva, M. P. N.; Anselmo, F.; Filgueiras, I. S.; Rego, G. N. A.; Felisa, M. R.; Hr Silva; Gamarra, L. F. Methods of Granulocyte Isolation from Human Blood and Labeling with Multimodal Superparamagnetic Iron Oxide Nanoparticles. *Molecules*, v. 25, p. 765, 2020.
11. Andrade, L.O. Plasma membrane repair involvement in parasitic and other pathogen infections. *Current Topics in Membranes*, v. 84, p. 217-238, 2019.
12. Angelini, Angelo; Agero, Ubirajara; Ferrarese Lupi, Federico; Fretto, Matteo; Pirri, Fabrizio; Frascella, Francesca. Real-time and reversible light-actuated microfluidic channel squeezing in dye-doped PDMS. *Soft Matter*, v. 16, p. 4383-4388, 2020.
13. Anjos, Pedro H. A.; Carvalho, Gabriel D.; Lira, Sérgio A.; Miranda, José A. Wrinkling and folding patterns in a confined ferrofluid droplet with an elastic interface. *Physical Review E*, v. 99, p. 022608, 2019.
14. Antonova, A.M.; Barbero, G.; Batalioto, F.; Figueiredo Neto, A.M.; Parekh, K. Electric response of cells containing ferrofluid particles. *Journal Of Electroanalytical Chemistry*, v. 856, p. 113479, 2020.
15. Aprà, E. Bylaska, E. J. De Jong, W. A. Govind, N. Kowalski, K. Straatsma, T. P. Valiev, M. Van Dam, H. J. J. Alexeev, Y. Anchell, J. Anisimov, V. Aquino, F. W. Atta-Fynn, R. Autschbach, J. Bauman, N. P. Becca, J. C. Bernholdt, D. E. Bhaskaran-Nair, K. Bogatko, S. Borowski, P. Boschen, J. Brabec, J. Bruner, A. Cauët, E. Chen, Y., et al.; NWChem: Past, present, and future. *Journal Of Chemical Physics*, v. 152, p. 184102-184126, 2020.
16. Aprà, E. Bylaska, E. J. De Jong, W. A. Govind, N. Kowalski, K. Straatsma, T. P. Valiev, M. Van Dam, H. J. J. Alexeev, Y. Anchell, J. Anisimov, V. Aquino, F. W. Atta-Fynn, R. Autschbach, J. Bauman, N. P. Becca, J. C. Bernholdt, D. E. Bhaskaran-Nair, K. Bogatko, S. Borowski, P. Boschen, J. Brabec, J. Bruner, A. Cauët, E. Chen, Y., et al.; NWChem: Past, present, and future. *JOURNAL OF CHEMICAL PHYSICS*, v. 152, p. 184102, 2020.
17. Araujo, C. F.; Andere, N. M. R. B.; Santos, N. C. C.; Mathias, I. F.; Amorim, A.; Oliveira, L. D.; Jardini, M. A. N.; Casarin, R. C. V.; Pedrine Santamaria, Mauro. Two different antibiotic protocols as adjuncts to one-stage full-mouth ultrasonic debridement to treat

- generalized aggressive periodontitis: a pilot randomized controlled clinical trial. *Journal Of Periodontology*, v. 90, p. 1431-1440, 2019.
18. Araujo, C. F.; Jardini, M. A. N.; Santamaria, M. P. Two different antibiotic protocols as adjuncts to one stage full mouth ultrasonic debridement to treat generalized aggressive periodontitis: A pilot randomized controlled clinical trial. *Journal Of Periodontology*, v. 1, p. 1-10, 2019.
  19. Araújo, Glauber R De S.; Viana, Nathan B.; Gómez, Fran; Pontes, Bruno; Frases, Susana. The mechanical properties of microbial surfaces and biofilms. *The Cell Surface*, v. 5, p. 100028, 2019.
  20. Araujo, W. W. R.; Araujo, J. F. D. F.; Oliveira, C. L. P.; Brito, G. E. S.; Figueiredo Neto, A. M. Magnetic, structural and cation distribution studies on  $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_{(2-x)}\text{Nd}_x\text{O}_3$  ( $x = 0.00, 0.02, 0.04, 0.06$  and  $0.1$ ) nanoparticles. *European Physical Journal E*, v. 42, p. 153, 2019.
  21. Arcolezi, G.M.; Luders D. D.; Sampaio, A. R.; Simoes, M.; Braga W. S.; Santos O.R.; Palangana, A.J.; Kimura, N.M. Computational method to determine the pitch length in cholesteric liquid crystals. *Journal of molecular liquids*, v. 298, p. 111752, 2020.
  22. Areas, Roberta; Barbosa, Marcia C.; Santana, Ademir E. Teorema de Emmy Nöther, 100 anos: Alegoria da Misoginia em Ciência. *Revista Brasileira De Ensino De Física (Online)*, v. 41, p. 1-2, 2019.
  23. Avelino, P. P.; de Oliveira, B. F. Death by starvation in May-Leonard models. *Epl (Europhysics Letters)*, v. 126, p. 68002, 2019.
  24. Avelino, P. P.; de Oliveira, B. F.; TRINTIN, R. S. Predominance of the weakest species in Lotka-Volterra and May-Leonard formulations of the rock-paper-scissors model. *Physical Review E*, v. 100, p. 042209, 2019.
  25. Avelino, P. P.; Menezes, J.; De Oliveira, B. F.; Pereira, T. A. Expanding spatial domains and transient scaling regimes in populations with local cyclic competition. *Physical Review E*, v. 99, p. 052310, 2019.
  26. Bachi, André L. L.; Barros, Marcelo P.; Vieira, Rodolfo P.; Rocha, Gislene A.; De Andrade, Paula B. M.; Victorino, Angélica B.; Ramos, Luiz R.; Gravina, Claudia F.; Lopes, José D.; Vaisberg, Mauro; Maranhão, Raul. Combined Exercise Training Performed by Elderly Women Reduces Redox Indexes and Proinflammatory Cytokines Related to Atherogenesis. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, v. 2019, p. 1-9, 2019.
  27. Baptista, M.S. Alves, M.J.M. Arantes, G.M. Armelin, H.A. Augusto, O. Baldini, R.L. Basseres, D.S. Bechara, E.J.H. Bruni-Cardoso, A. Chaimovich, H. Colepicolo Neto, P. Colli, W. Cuccovia, I.M. Da-Silva, A.M. Di Mascio, P. Farah, S.C. Ferreira, C. Forti, F.L.

- Giordano, R.J. Gomes, S.L. Gueiros Filho, F.J. Hoch, N.C. Hotta, C.T. Labriola, L. Lameu, C., et al.; Where do we aspire to publish? A position paper on scientific communication in biochemistry and molecular biology. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* (on line), v. 52, p. 1-5, 2019.
28. Barbosa, Carlos J.D.G.; Maranhão, Raul C.; Barreiros, Renata S.; Freitas, Fatima R.; Franci, André; Strunz, Célia M.C.; Arantes, Flávia B.B.; Tavoni, Thauany M.; Ramires, José A.F.; Kalil Filho, Roberto; Nicolau, José C. Lipid transfer to high-density lipoproteins in coronary artery disease patients with and without previous cerebrovascular ischemic events. *Clinical Cardiology*, v., p., 2019.
29. Barreto, Yan B.; Rodrigues, Matheus L.; Alencar, Adriano M. Transport cycle of lactose permease in a nonhomogeneous random walk model. *Physical Review E*, v. 99, p. 052411, 2019.
30. Bazeia, D.; De Moraes, M. V.; De Oliveira, B.F. Model for clustering of living species. *EPL*, v. 129, p. 28002, 2020.
31. Bedin, Alessandra; Maranhão, Raul C; Tavares, Elaine R; Carvalho, Priscila O; Baracat, Edmund C; Podgaec, Sérgio. Nanotechnology for the treatment of deep endometriosis: uptake of lipid core nanoparticles by LDL receptors in endometriotic foci. *Clinics*, v. 74, p., 2019.
32. Berwanger, Otavio; Lopes, Renato D.; Moia, Diogo D.F.; Fonseca, Francisco A.; Jiang, Lixin; Goodman, Shaun G.; Nicholls, Stephen J.; Parkhomenko, Alexander; Averkov, Oleg; Tajer, Carlos; Malaga, Germán; Saraiva, Jose F.K.; Guimaraes, Helio P.; De Barros E Silva, Pedro G.M.; Damiani, Lucas P.; Santos, Renato H.N.; Paisani, Denise M.; Miranda, Tamiris A.; Valeis, Nanci; Piegas, Leopoldo S.; Granger, Christopher B.; White, Harvey D.; Nicolau, Jose C. Ticagrelor versus Clopidogrel in Patients with STEMI Treated with Fibrinolytic Therapy: Treat Trial. *Journal Of The American College Of Cardiology*, v. 73, p. 2819-2828, 2019.
33. Bistafa, Carlos; Ramos, Tárcius N.; Coutinho, Kaline; Canuto, Sylvio. Quantum mechanics meets scaling theory near the critical point. *Theoretical Chemistry Accounts*, v. 139, p. 80, 2020.
34. Bosqui, Larissa Rodrigues; Corral, Marcelo Andreetta; Levy, Débora; Bydlowski, Sérgio Paulo; Gryscek, Ronaldo César Borges; Custodio, Luiz Antonio; Pavanelli, Wander Rogério; Conchon-Costa, Ivete; Costa-Cruz, Julia Maria; De Paula, Fabiana Martins; Costa, Idessania Nazareth. Evaluation of the Dot-ELISA as a diagnostic test for human strongyloidiasis based on the detection of IgA in saliva. *ACTA TROPICA*, v. 203, p. 105305, 2020.
35. Cabreira Gomes, Rafael; G Da Silva, Franciscarlos; Silva, Tatiane-Quetly; Gomide, Guilherme; Pilati, Vanessa; Aquino, Renata; Geshev, Julian; Perzynski, Régine; Depeyrot, Jérôme. Magnetic

- irreversibility and saturation criteria in ultras-small bi-magnetic nanoparticles. *Journal Of Alloys And Compounds*, v. 824, p. 153646, 2020.
36. Capeletti, Larissa Brentano; Oliveira, Jessica Fernanda Affonso; Loiola, Livia Mesquita Dias; Galdino, Flávia Elisa; Silva Santos, Denys Ewerton; Soares, Thereza Amélia; Oliveira Freitas, Raul; Cardoso, Mateus Borba. Gram-Negative Bacteria Targeting Mediated by Carbohydrate-Carbohydrate Interactions Induced by Surface-Modified Nanoparticles. *Advanced Functional Materials*, v. 000, p. 1904216-190427, 2019.
  37. Castro Dos Santos, Nídia; Andere, Naira M. R. B.; Miguel, Manuela Maria Viana; Dos Santos, Lúcio Murilo; Santamaria, Milton; Mathias, Ingrid Fernandes; Jardini, Maria Aparecida Neves; Santamaria, Mauro Pedrine. Photobiomodulation for the treatment of periodontal pockets in patients with type 2 diabetes: 1-year results of a randomized clinical trial. *Lasers In Medical Science*, v. 1, p. 1-8, 2019.
  38. Cauz, Ana C. G.; Carretero, Gustavo P. B.; Saraiva, Greice K. V.; Park, Peter; Mortara, Laura; Cuccovia, Iolanda M.; Brocchi, Marcelo; Gueiros-Filho, Frederico J. Violacein Targets the Cytoplasmic Membrane of Bacteria. *ACS Infectious Diseases*, v. 5, p. 539-549, 2019.
  39. Cavalcante-Costa, Victor Soares; Costa-Reginaldo, Mariana; Queiroz-Oliveira, Thamires; Oliveira, Anny C. S.; Couto, Natália Fernanda; Dos Anjos, Danielle Oliveira; Lima-Santos, Jane; Andrade, Luciana Oliveira; Horta, Maria Fátima; Castro-Gomes, Thiago. *Leishmania amazonensis* hijacks host cell lysosomes involved in plasma membrane repair to induce invasion in fibroblasts. *Journal of Cell Science*, v. 132, p. jcs226183, 2019.
  40. Cercato C; Fonseca F A. Cardiovascular risk and obesity. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, v. 11, p. 74, 2019.
  41. Cezar, Henrique M.; Canuto, Sylvio; Coutinho, Kaline. Understanding the absorption spectrum of mesityl oxide dye in solvents of different polarities. *Journal of Molecular Liquids*, v. 307, p. 112924, 2020.
  42. Coêlho, Danilo F.; Ferraz, Matheus V.F.; Marques, Ernesto T.A.; Lins, Roberto D.; Viana, Isabelle F.T. The influence of biotinylation on the ability of a computer designed protein to detect B-cells producing anti-HIV-1 2F5 antibodies. *Journal Of Molecular Graphics & Modelling*, v. n/a, p. 107442, 2019.
  43. Colherinhas, G.; Oliveira, L.B.A.; Castro, M.A.; Fonseca, T.L.; Coutinho, K.; Canuto, S. On the calculation of magnetic properties of nucleic acids in liquid water with the sequential QM/MM method. *Journal of Molecular Liquids*, v. 294, p. 111611, 2019.

44. Cordeiro T.S; Vieira Jr, N. D.; Matos, Ricardo Almeida De; Samad, R E; Courrol, L. C.; Amaral, M. M.; Silva, Flavia R O. Modifying the Second Order Dispersion of Femtosecond laser pulses to crack Silver Nanoparticles and control their Dimensions. *Optics And Laser Technology*, v. 118, p. 1-7, 2019.
45. Cornetta, L. M.; Coutinho, K.; Varella, M. T. Do N. Solvent effects on the  $\pi^*$  shape resonances of uracil. *Journal Of Chemical Physics*, v. 152, p. 084301, 2020.
46. Courrol, Daniella Dos Santos; Lopes, Carla Regina Borges; Pereira, Camila Bueno Pacheco; Franzolin, Marcia Regina; Silva, Flávia Rodrigues de Oliveira; Courrol, Lilia Coronato. Tryptophan Silver Nanoparticles Synthesized by Photoreduction Method: Characterization and Determination of Bactericidal and Anti-Biofilm Activities on Resistant and Susceptible Bacteria. *International Journal of Tryptophan Research*, v. 12, p. 117864691983167, 2019.
47. Couto, Natália Fernanda; Rezende, Luisa; Fernandes-Braga, Wesley; Alves, Ana Paula; Agero, Ubirajara; Alvarez-Leite, Jacqueline; Damasceno, Nágila Raquel Teixeira; Castro-Gomes, Thiago; Andrade, Luciana O. OxLDL alterations in endothelial cell membrane dynamics leads to changes in vesicle trafficking and increases cell susceptibility to injury. *Biochimica Et Biophysica Acta-Biomembranes*, v. 1862, p. 183139, 2020.
48. Da Cruz, Joziel A.; Da Silva, Ana B.; Ramin, Beatriz B.S.; Souza, Paulo R.; Popat, Ketul C.; Zola, Rafael S.; Kipper, Matt J.; Martins, Alessandro F. Poly (vinyl alcohol) /cationic tannin blend films with antioxidant and antimicrobial activities. *Materials Science & Engineering C-Materials for Biological Applications*, v. 107, p. 110357, 2020.
49. Da Mata Rigoto, Jéssica; Ribeiro, Taís Helena Santos; Stevanato, Natália; Sampaio, Anderson Reginaldo; Ruiz, Suelen Pereira; Bolanho, Beatriz Cervejeira. Effect of açaí pulp, cheese whey, and hydrolysate collagen on the characteristics of dairy beverages containing probiotic bacteria. *Journal of Food Process Engineering*, v. 42, p. e12953, 2019.
50. Da Silva, Jeferson L. Maranhão, Raul C.; Silva, Michelle S.M.; Dias, Rodrigo G.; Freitas, Fatima R.; Bolani, Wladimir; Lemos Junior, José R.; Alves, Cleber R.; Oliveira, Patrícia A.; Alves, Guilherme B.; Oliveira, Edilamar M.; Negro, Carlos Eduardo; Krieger, José Eduardo; Pereira, Alexandre C.; Silva, Gisele A.; Souza, José P.; Vinagre, Carmen G.C. Aerobic Training in Young Men Increases the Transfer of Cholesterol to High Density Lipoprotein In Vitro : Impact of High Density Lipoprotein Size. *LIPIDS*, v., p., 2019.



51. De Azevedo, Mariangela; Melo, Vitor HS; Soares, Carlos RJ; Gamarra, Lionel F; Barros, Caio; Tasic, Ljubi. Poly (3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxy-valerate) (PHB-HV) microparticles loaded with holmium acetylacetonate as potential contrast agents for magnetic resonance images. *International Journal of Nanomedicine*, v. Volume 14, p. 6869-6889, 2019.
52. De Brito Mota, Fernando; Rivelino, Roberto; Medeiros, Paulo Vinicius; De Castilho, Caio M C. A critical assessment on the electron transport through dehydrogenated intrinsically conducting channels in graphane-graphene hybrids. *Materials Research Express*, v. 6, p. 085618, 2019.
53. De Castro, Caio P.; De Assis, Thiago A.; Rivelino, Roberto; B. Mota, Fernando De; De Castilho, Caio M. C.; Forbes, Richard G. On the quantum mechanics of how an ideal carbon nanotube field emitter can exhibit a constant field enhancement factor. *Journal Of Applied Physics*, v. 126, p. 204302, 2019.
54. De Castro, Caio Porto; De Assis, Thiago Albuquerque; Rivelino, Roberto; Mota, Fernando De Brito; De Castilho, Caio Mário Castro; G. Forbes, Richard. Modeling the Field Emission Enhancement Factor for Capped Carbon Nanotubes using the Induced Electron Density. *Journal of Chemical Information and Modeling*, v. 60, p. 714, 2020.
55. De Castro, Caio Porto; De Assis, Thiago Albuquerque; Rivelino, Roberto; Mota, Fernando De Brito; De Castilho, Caio Mário Castro; Forbes, Richard G. Restoring Observed Classical Behavior of the Carbon Nanotube Field Emission Enhancement Factor from the Electronic Structure. *Journal of Physical Chemistry C*, v. 123, p. 5144-5149, 2019.
56. De Freitas, Débora N.; Mendonça, Bruno H.S.; Köhler, Mateus H.; Barbosa, Marcia C.; Matos, Matheus J.S.; Batista, Ronaldo J.C.; De Oliveira, Alan B. Water diffusion in carbon nanotubes under directional electric fields: Coupling between mobility and hydrogen bonding. *Chemical Physics*, v. 537, p. 110849, 2020.
57. De Freitas, Maria Camila Pruper; Martins Figueiredo Neto, Antônio; Teixeira Damasceno, Nágila Raquel. Nonlinear optical responses of oxidized low-density lipoprotein: Cutoff point for z-scan peak-valley distance. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, v. 1, p. 101689-0, 2020.
58. De Moraes, Elizane E.; Tonel, Mariana Z.; Fagan, Solange B.; Barbosa, Marcia C. Density functional theory study of  $\pi$ -aromatic interaction of benzene, phenol, catechol, dopamine isolated dimers and adsorbed on graphene surface. *Journal Of Molecular Modeling*, v. 25, p. 302-310, 2019.

59. De Moraes, Elizane Efigenia; Tonel, Mariana Zancan; Fagan, Solange Binotto; Barbosa, Marcia C. Atomistic model derived from ab initio calculations tested in Benzene-Benzene interaction potential. *Physica A-Statistical Mechanics And Its Applications*, v. 537, p. 122679, 2020.
60. De Nicola, Antonio; Soares, Thereza A.; Santos, Denys E.S.; Bore, Sigbjørn Løland; Sevink, G.J. Agur; Cascella, Michele; Milano, Giuseppe. Aggregation of Lipid A variants: A hybrid particle-field model. *Biochimica Et Biophysica Acta-General Subjects*, v. 000, p. 129570, 2020.
61. De Oliveira Gonçalves, Karina; De Oliveira Silva, Flávia Rodrigues; Vieira, Daniel Perez; Courrol, Lilia Coronato. Synthesis and characterization of aminolevulinic acid with gold and iron nanoparticles by photoreduction method for non-communicable diseases diagnosis and therapy. *Journal of Materials Science-Materials in Electronics*, v. 130, p. 16789-16797, 2019.
62. De Oliveira Izar, Maria Cristina; Helfenstein Fonseca, Francisco Antonio. Análise Crítica Dos Estudos Que Mudaram A Prática Clínica Recente: Dislipidemias. *Revista Da Sociedade De Cardiologia Do Estado De São Paulo (SOCESP)*, v. 29, p. 242-245, 2019.
63. De Oliveira Izar, Maria Cristina; Helfenstein Fonseca, Francisco Antonio; Toros Xavier, Hermes. Obesidade E Dislipidemia - Metas De Redução; Uso De Dietas E Medicamentos. *Revista Da Sociedade De Cardiologia Do Estado De São Paulo (SOCESP)*, v. 29, p. 148-154, 2019.
64. De Oliveira Izar, Maria Cristina; Irigoyen, Maria Claudia; Paradela, Regina; Franco, Maria Do Carmo. Intervenção Sobre Fatores De Risco Em Crianças E Adolescentes. *Revista Da Sociedade De Cardiologia Do Estado De São Paulo (SOCESP)*, v. 29, p. 34-42, 2019.
65. De Oliveira, Ariel C.; Sabino, Roberta M.; Souza, Paulo R.; Muniz, Edvani C.; Popat, Ketul C.; Kipper, Matt J.; Zola, Rafael S.; Martins, Alessandro F. Chitosan/gellan gum ratio content into blends modulates the scaffolding capacity of hydrogels on bone mesenchymal stem cells. *Materials Science & Engineering C-Materials for Biological Applications*, v. 106, p. 110258, 2020.
66. De Oliveira, F. O.; Tamashiro, M. N. Phase transitions in phospholipid monolayers: Statistical model at the pair approximation. *Physical Review E*, v. 99, p. 012147, 2019.
67. De Oliveira, Fernando A.; Albuquerque, Lindomar J.C.; Riske, Karin A.; Jäger, Eliézer; Giacomelli, Fernando C. Outstanding protein-repellent feature of soft nanoparticles based on poly (N-(2-

- hydroxypropyl) methacrylamide) outer shells. *Journal Of Colloid And Interface Science*, v. 574, p. 260-271, 2020.
68. De Oliveira, Francisco; Tamashiro, Mário Noboru. Phase transitions in phospholipid monolayers: theory versus experiments. *Langmuir*, v. x, p. acs. Langmuir.8b03244-x, 2019.
69. De Oliveira, Helena Augusta Lisboa; Campos, Alex Fabiano Cortez; Gomide, Guilherme; Zhang, Yanyan; Ghoshal, Subhasis. Elaboration of a core@shell bimagnetic nanoadsorbent (CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>@ $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) for the removal of As (V) from water. *Colloids and Surfaces A-Physicochemical and Engineering Aspects*, v. 600, p. 125002, 2020.
70. De Oliveira, Paula Nunes; Moussa, Amani; Milhau, Nadège; Dosciatti Bini, Raquel; Prouillac, Caroline; Ferraz De Oliveira, Breno; Dias, Gustavo Sanguino; Santos, Ivair Aparecido; Morfin, Isabelle; Sudre, Guillaume; Alcouffe, Pierre; Delair, Thierry; Cótica, Luiz Fernando; Trombotto, Stéphane; Pin, Didier; David, Laurent. In situ synthesis of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles coated by chito-oligosaccharides: physico-chemical characterizations and cytotoxicity evaluation for biomedical applications. *Nanotechnology*, v. 31, p. 175602, 2020.
71. De Pádua Covas Lage, Luís Alberto; Levy, Débora; Xavier, Flávia Dias; Cândido Reis, Diego; De Oliveira Costa, Renata; Castro Gonçalves, Marianne; Rocha, Vanderson; Zerbini, Maria Cláudia Nogueira; Pereira, Juliana. Proliferative, pro-inflammatory, and angiogenesis regulator gene expression profile defines prognosis in different histopathological subtypes of nodal peripheral T-cell lymphoma. *Oncotarget*, v. 10, p. 5136-5151, 2019.
72. De S Araújo, Glauber R; Viana, Nathan B; Pontes, Bruno; Frases, Susana. Rheological properties of cryptococcal polysaccharide change with fiber size, antibody binding and temperature. *Future Microbiology*, v. 14, p. 867-884, 2019.
73. De Sousa, Ederson Laurindo Holanda; Cavalcante, Jânio Emanuel Andrade; De Sousa, Daniel Freire; Ferreira, Jamile Magalhães; Meneses, Richard Rarison Cavalcante; Sousa, Duaran Lopes; Da Silva, Allyson Jordan Xavier; Filho, Raimundo Rigoberto Barbosa Xavier; Da Silva Dos Santos, Elias; Havt, Alexandre; Damasceno, Nagila Raquel Teixeira; Sampaio, Tiago Lima; Queiroz, Maria Goretti Rodrigues. Comparison of early cardiovascular risk among Brazilian and African university students. *Clinical Biochemistry*, v. 75, p. 7-14, 2020.
74. De Souza, Lindiane C.; De Souza, Adauto J. F.; Lyra, Marcelo L. Hamiltonian short-time critical dynamics of the three-dimensional X Y model. *Physical Review E*, v. 99, p. 052104, 2019.

75. De Souza, Regina Maia; Maranhão, Raul Cavalcante; Tavares, Elaine Rufo; Filippin-Monteiro, Fabíola Branco; Nicodemo, Antônio Carlos; Morikawa, Aleksandra Tiemi; Kanashiro, Edite Hatsumi Yamashiro; Amato, Valdir Sabbaga. Lipid nanoparticles for amphotericin delivery in the treatment of American tegumentary leishmaniasis. *Drug Delivery and Translational Research*, v., p., 2019.
76. Dias Câmara, Diana Aparecida; Luiz De Sá Junior, Paulo; Alexandre De Azevedo, Ricardo; Figueiredo, Carlos Rogério; Araldi, Rodrigo Pinheiro; Levy, Debora; Madeiro De Souza, Dener; Kerkis, Irina. Identification of very small cancer stem cells expressing hallmarks of pluripotency in B16F10 melanoma cells and their reoccurrence in B16F10-derived clones. *Experimental Cell Research*, v. 1, p. 111938, 2020.
77. Dias, A. C.; Bragança, Helena; Zeng, Hao; Fonseca, A. L. A.; Liu, De-Sheng; Qu, Fanyao. Large room-temperature valley polarization by valley-selective switching of exciton ground state. *Physical Review B*, v. 101, p. 085406, 2020.
78. Dias, S. B. F.; Rossato, A.; Ferraz, L. F. F.; Miguel, M. M. V.; Mathias, I. F.; Jardini, M. A. N.; Santamaria, M. P. Tratamento de defeito intraósseo em paciente com periodontite grau c e líquen plano. *ImplantNewsPerio*, v. 4, p. 1193-1200, 2019.
79. Dias, W.S.; Sousa, J.F.A.; Lyra, M.L. From modulational instability to self-trapping in nonlinear chains with power-law hopping amplitudes. *Physica A-Statistical Mechanics And Its Applications*, v. 532, p. 121909, 2019.
80. Do Amaral, Jônatas Bussador; Bloise, Antonio Carlos; França, Carolina Nunes; Perez-Novo, Claudina; Machado-Santelli, Gláucia Maria; Alencar, Adriano Mesquita; Pezato, Rogério. Alterations in cellular force parameters and cell projections in Nasal polyps-derived fibroblasts. *Auris Nasus Larynx*, v. 47, p. 98-104, 2019.
81. Do Couto, Natália Fernanda; Rezende, Luisa; Fernandes-Braga, Wesley; Alves, Ana Paula; Agero, Ubirajara; Alvarez-Leite, Jacqueline; Damasceno, Nágila Raquel Teixeira; Castro-Gomes, Thiago ; Andrade, Luciana O. OxLDL alterations in endothelial cell membrane dynamics leads to changes in vesicle trafficking and increases cell susceptibility to injury. *Biochimica Et Biophysica Acta-Biomembranes*, v. 1862, P. 183139, 2019.
82. Domingues, Tatiana M.; Perez, Katia R.; Riske, Karin A. Revealing the Mode of Action of Halictine Antimicrobial Peptides: A Comprehensive Study with Model Membranes. *LANGMUIR*, v. 36, p. 5145-5155, 2020.
83. Dos Santos, M. A. F.; Habitzreuter, M.A.; Schwade, M. H.; Borrasca, R.; Antonacci, M.; Gonzatti, G. K.; Netz, P. A.; Barbosa,

- M. C. Dynamical aspects of supercooled TIP3P-water in the grooves of DNA. *Journal Of Chemical Physics*, v. 150, p. 235101, 2019.
84. Durães-Carvalho, Ricardo; Ludwig-Begall, Louisa F.; Salemi, Marco; Lins, Roberto D.; Marques, Ernesto T.A. Influence of directional positive Darwinian selection-driven evolution on arboviruses Dengue and Zika virulence and pathogenesis. *Molecular Phylogenetics And Evolution*, v. 140, p. 106607, 2019.
85. Farkuh, Laura; Hennies, Paulo T.; Nunes, Cláudia; Reis, Salette; Barreiros, Luisa; Segundo, Marcela A.; Oseliero Filho, Pedro L. ; Oliveira, Cristiano L.P.; Cassago, Alexandre; Portugal, Rodrigo V.; Muramoto, Rodrigo A.; Carretero, Gustavo P.B.; Schreier, Shirley; Chaimovich, Hernan; Cuccovia, Iolanda M. Characterization of phospholipid vesicles containing lauric acid: physicochemical basis for process and product development. *HELIYON*, v. 5, p. e02648, 2019.
86. Fernandes, Paulo Ricardo Garcia; Arminini Neto, Arnaldo; Dos Santos, Marcio Anicete; De Oliveira, Breno Ferraz; Mukai, Hatsumi. Light-induced birefringence in the isotropic phase of a lyotropic liquid crystal. *Journal of Molecular Liquids*, v. 292, p. 111364, 2019.
87. Ferrari, Bruna Letícia; Neto, Guilherme De Carvalho Campos; Nucci, Mariana Penteado; Mamani, J. B.; Lacerda, Shirley Silva; Felício, André Carvalho; Amaro, Edson; Gamarra, L.F. The accuracy of hippocampal volumetry and glucose metabolism for the diagnosis of patients with suspected Alzheimer-s disease, using automatic quantitative clinical tools. *Medicine*, v. 98, p. e17824, 2019.
88. Ferreira De Souza, Renato; Lenzi, Ervin K; Evangelista, L. R.; Martins, A. F.; Zola, R. S. Surface driven reflection tuning in chiral nematic liquid crystals. *Optics and Laser Technology*, v. 120, p. 105745, 2019.
89. Filho, Manoel A.M.; De Santana, Lourenço L. Botelho; Rivelino, Roberto; Cunha, Silvio. A theoretical investigation on the nucleophilic behavior of Meldrum?s acid linked to experimental evidences. *Chemical Physics Letters*, v. 738, p. 136908, 2019.
90. Fischer, Marcelo Macedo; De Sousa, Leonardo Evaristo; Luiz E Castro, Leonardo; Ribeiro, Luiz Antonio; De Sousa, Rafael; Magela E Silva, Geraldo; De Oliveira Neto, Pedro Henrique. Effective Mass of Quasiparticles in Armchair Graphene Nanoribbons. *Scientific Reports*, v. 9, p. 17990, 2019.
91. Fiuza, T.; Gomide, G.; Campos, Alex Fabiano Cortez; Messina, F.; Depeyrot, Jerome. On the Colloidal Stability of Nitrogen-Rich Carbon Nanodots Aqueous Dispersions. *C Journal of Carbon Research*, v. 5, p. 74-87, 2019.

92. Fonseca, Tássylla O.; Szortyka, Marcia M.; Ternes, Patrícia; Gavazzoni, Cristina; De Oliveira, Alan B.; Barbosa, Marcia C. Dewetting in associating lattice gas model confined by hydrophobic walls. *Science China-Physics Mechanics & Astronomy*, v. 62, p. 107009, 2019.
93. Fornasier, Franccesca; De Souza, Lucas M. P.; Souza, Felipe Rodrigues De; Reynaud, Franceline; Pimentel, André Silva. The Lipophilicity of Coarse-Grained Cholesterol Models. *Journal of Chemical Information and Modeling*, v. 60, p. 569-577, 2020.
94. Fuentes-Azcatl, Raúl; Barbosa, Marcia C. Flexible Bond and Angle, FBA/- model of water. *Journal Of Molecular Liquids*, v. 303, p. 112598, 2020.
95. Garcia, P. R. A. F.; Loza, K.; Daumann, S.; Grasmik, V.; Pappert, K.; Rostek, A.; Helmlinger, J.; Prymak, O.; Heggen, M.; Epple, M.; Oliveira, C. L. P. Combining Small-Angle X-ray Scattering and X-ray Powder Diffraction to Investigate Size, Shape and Crystallinity of Silver, Gold and Alloyed Silver-Gold Nanoparticles. *Brazilian Journal Of Physics*, v. 49, p. 183-190, 2019.
96. Garcia, P. S.; Souza, D. G.; Oliveira, O.; Higa, A. M.; Lerich, J. C.; Moraes, A.; Okuda-Shinagawa, N. N. M.; Peroni, L. A.; Gama, P. D.; Machini, M. T.; Leite, F. L. Nanoimmunosensor based on atomic force spectroscopy to detect anti-myelin basic protein related to early-stage multiple sclerosis. *Ultramicroscopy*, v. 211, p. 112946, 2020.
97. Giglio, Pedro Nogueira; Lizier, Nelson Foresto; Levy, Débora; Sobrado, Marcel Faraco; Gobbi, Riccardo Gomes; Pécora, José Ricardo; Bydlowski, Sergio Paulo; Demange, Marco Kawamura. Autologous Chondrocyte Implantation In Brazil. *Acta Ortopedica Brasileira*, v. 28, p. 131-136, 2020.
98. Goncalves, B. C.; Araujo, E. C.; Nussi, A. D.; Andere, N. M. R. B.; Sarmiento, D.; Oliveira, M. S.; Santamaria, M. P.; Costa, A. L. F.; Lopes, S. L. P. C. Texture analysis of cone beam computed tomography images assists the detection of furcal lesion. *Journal Of Periodontology*, p. x-xx, 2020.
99. Gonçalves, Eduardo S.; Cocca, Leandro Henrique Zucolotto; Araujo, Wagner W. R.; Parekh, Kinnari H; Oliveira, Cristiano Luis Pinto; Siqueira, Jonathas De Paula; Mendonca, Cleber Renato; De Boni, Leonardo; Figueiredo Neto, Antonio Martins. Influence of Magnetic Field on the Two-Photon Absorption and Hyper-Rayleigh Scattering of Manganese-Zinc Ferrite Nanoparticles. *Journal of Physical Chemistry C*, v. 1, p. acs. Jpcc. 9b10208-41, 2020.
100. Gouvea, H. R.; Paula, D. F.; Silva, T. A. P.; Campos, A. F. C.; Ito, M. K. Fatty Acid Content, Oxidation Markers and Mercury in



- Fish Oil Supplements Commercialized in Brasília, Brazil. *Orbital: The Electronic Journal of Chemistry*, v. 11, p. 168-177, 2019.
101. Guerra, Ana Alice Andrade Meireles; Campos, Alex Fabiano Cortez; De Lima, Rafael M.; Kern, Cynara; Da Silva, Franciscarlos Gomes; Gomide, Guilherme; Depeyrot, Jerome; Amorim, Ariuska Karla Barbosa. Efficient Uptake of Phosphorus from Water by Core@Shell Bimagnetic Nanoadsorbents. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, v. 8, p. 103888, 2020.
  102. Haparro-Aguirre, Elisa; Segura-Ramírez, Paula J.; Alves, Flavio L.; Riske, Karin A.; Miranda, Antonio; Silva Júnior, Pedro I. Antimicrobial activity and mechanism of action of a novel peptide present in the ecdysis process of centipede *Scolopendra subspinipes subspinipes*. *Scientific Reports*, v. 9, p. 13631, 2019.
  103. Helena Bragança; Vasconcelos, R.; Jiyong Fu; Rennan Pinheiro D'azevedo; Diego Rabelo Da Costa; Fonseca, A. L. A.; QU, F. Magnetic brightening, large valley Zeeman splitting, and dynamics of long-lived A and B dark excitonic states in monolayer WS<sub>2</sub>. *Physical Review B*, v. 100, p. 115306, 2019.
  104. Helfenstein Fonseca, Francisco Antonio; De Oliveira Izar, Maria Cristina. Análise Crítica Dos Estudos Que Mudaram A Prática Clínica Recente: Inflamação E Doença Coronariana. *Revista Da Sociedade De Cardiologia Do Estado De São Paulo (SOCESP)*, v. 29, p. 268-271, 2019.
  105. Helfenstein Fonseca, Francisco Antonio; De Oliveira Izar, Maria Cristina. Análise Crítica Dos Estudos Que Mudaram A Prática Clínica Recente: Inflamação E Doença Coronariana. *Revista Da Sociedade De Cardiologia Do Estado De São Paulo (SOCESP)*, v. 29, p. 268-271, 2019.
  106. Horta, Maria Fátima; Andrade, Luciana Oliveira; Martins-Duarte, Érica Santos; Castro-Gomes, Thiago. Cell invasion by intracellular parasites - the many roads to infection. *Journal Of Cell Science*, v. 133, p. jcs232488, 2020.
  107. Izar, Maria Cristina de Oliveira; Fonseca, Francisco Antonio Helfenstein. Physical Activity and Healthy Eating Patterns in Public Schools in Brazil: A Strategy to Avert Risk Factors in Adulthood. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 112, p. 782-783, 2019.
  108. Izar, MCO; Fonseca, FAH. Physical activity and healthy eating patterns in public schools in Brazil: a strategy to avert risk factors in adulthood. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 112, p. 782-783, 2019.
  109. Júnior, P.R.S.; Almeida, G.M.A.; Lyra, M.L.; de Moura, F.A.B.F. Quantum communication through chains with diluted disorder. *Physics Letters A*, v. 383, p. 1845-1849, 2019.

110. Karl'ová, Katarína; STREČ; Lyra, Marcelo L. Breakdown of intermediate one-half magnetization plateau of spin-1/2 Ising-Heisenberg and Heisenberg branched chains at triple and Kosterlitz-Thouless critical points. *Physical Review E*, v. 100, p. 042127, 2019.
111. Kemp, Julie Ann; Esgalhado, Marta; Macedo, Renata Azevedo; Regis, Bruna; Damasceno, Nágila Raquel Teixeira; Da Silva Torres, Elizabeth Aparecida Ferraz; Gonçalves, Gustavo Henrique Ferreira; Borges, Natália Alvarenga; Nakao, Lia Sumie; Fouque, Denis; Mafra, Denise. A possible link between polyunsaturated fatty acids and uremic toxins from the gut microbiota in hemodialysis patients: A hypothesis. *Hemodialysis International*, v. 23, p. 189-197, 2019.
112. Köhler, Mateus H.; Bordin, José R.; Barbosa, Marcia C. Ion flocculation in water: From bulk to nanoporous membrane desalination. *Journal of Molecular Liquids*, v. 277, p. 516-521, 2019.
113. Köhler, Mateus H.; Bordin, José R.; De Matos, Carolina F.; Barbosa, Marcia C. Water in nanotubes: The surface effect. *Chemical Engineering Science*, v. 203, p. 54-67, 2019.
114. Künzel, Roseli; Latini, Renato Mazin; Umisedo, Nancy K.; Yoshimura, Elizabeth Mateus; Okuno, Emico; Courrol, Lilia Coronato; Marques, Ana Paula De Azevedo. Effects of beta particles irradiation and thermal treatment on the traps levels structure and luminescent properties of BaMoO<sub>4</sub> phosphor. *Ceramics International*, v. 45, p. 7811-7820, 2019.
115. Leite, Beatriz Figueiredo; Morimoto, Melissa Aparecida; Gomes, Carina; Klemz, Barbara Nascimento De Carvalho; Genaro, Patrícia De Souza; Damasceno, Nágila Raquel Teixeira; Szejnfeld, Vera Lúcia; Pinheiro, Marcelo De Medeiros. Higher bodily adiposity, fat intake, and cholesterol serum levels are associated with higher disease activity in psoriatic arthritis patients: is there a link among fat and skin and joint involvement? *Lipids in Health and Disease*, v. 19, p. 21, 2020.
116. Lemos, C. G. O.; Santos, M.; Ferreira, A. L.; Figueiredo, W. Fluctuation theorem with two independent field parameters: The one-dimensional compressible Ising model. *Physical Review E*, v. 99, p. 012129-1-012129-9, 2019.
117. Lenzi, E. K.; da Silva LR; Sandev, T.; Zola, R.S. Solutions for a fractional diffusion equation in heterogeneous media. *Journal Of Statistical Mechanics-Theory And Experiment*, v. 2019, p. 033205, 2019.
118. Lenzi, E. K.; Lenzi, Marcelo Kaminsky; Zola, R. S. Diffusion in a heterogeneous system, fractional dynamics and anomalous diffusion. *European Physical Journal Plus*, v. 134, p. 492, 2019.

119. Lenzi, Ervin K.; Evangelista, Luiz Roberto; Taghizadeh, Leila; Pasterk, Daniel; Zola, Rafael S.; Sandev, Trifce; Heitzinger, Clemens; Petreska, Irina. The Reliability of Poisson-Nernst-Planck Anomalous Models for Impedance Spectroscopy. *Journal Of Physical Chemistry B*, v. 123, p. 7885, 2019.
120. Leonardo Luiz e Castro; Fábio Luís de Oliveira Paula. A Física Nos Modelos De Universidade. *Physicae Organum*, v. 5, p. 10, 2019.
121. Levy, Débora; Reichert, Cadiele Oliana; Bydlowski, Sérgio Paulo. Paraoxonases Activities and Polymorphisms in Elderly and Old-Age Diseases: An Overview. *Antioxidants*, v. 8, p. 118, 2019.
122. Lezirovitz, Karina; Vieira-Silva, Gleiciele A; Batisso, Ana C; Levy, Débora; Kitajima, Joao P; Trouillet, Alix; Ouyang, Ellen; Zebajardi, Navid; Sampaio-Silva, Juliana; Pedroso-Campos, Vinicius; Nascimento, Larissa R; Sonoda, Cindy Y; Borges, Vinicius M; Vasconcelos, Laura G; Beck, Roberto M O; Grasel, Signe S; Jagger, Daniel J; Grillet, Nicolas; Bento, Ricardo F; Mingroni-Netto, Regina C; Oiticica, Jeanne. A rare genomic duplication in 2p14 underlies autosomal dominant hearing loss DFNA58. *Human Molecular Genetics*, v. 1, p. 1, 2020.
123. Lima, F. N.; Lima, R. P. A.; Lyra, M. L. Spontaneous Radiation of a Two-Level System Confined in a Reflective Spherical Shell Quantum Dot. *Brazilian Journal Of Physics*, v. 49, p. 423-431, 2019.
124. Lima, Manoela; Nader, Manuela; Santos, Denys; Soares, Thereza. Compatibility of GROMOS-Derived Atomic Parameters for Lipopolysaccharide Membranes with the SPC/E Water Model and Alternative Long-Range Electrostatic Treatments Using Single Nonbonded Cutoff and Atom-Based Charge Schemes. *Journal Of The Brazilian Chemical Society*, v. 30, p. 2219-2230, 2019.
125. Lima, T. A.; Etchegaray, A.; Machini, M Teresa. Design, synthesis and valued properties of surfactin oversimplified analogues. *Amino Acids*, v. 52, p. 25-33, 2019.
126. Lira, L. G.; Justa, R. M. D. E.; Carioca, A. A. F.; Verde, S. M. M. L.; Sampaio, G. R.; Torres, E. A. F. S.; Damasceno, N. R. T. Plasma and erythrocyte  $\omega$ -3 and  $\omega$ -6 fatty acids are associated with multiple inflammatory and oxidative stress biomarkers in Breast Cancer. *NUTRITION*, v. 1, p. 1-1, 2019.
127. Luciano, A; Giacomassi Luciano, A P; Garcia Fernandes, P R; Takai, H; Altoe Fusinato, P. Remote access experiment as a facilitator for teaching modern and contemporary physics in secondary schools. *Journal Of Physics. Conference series (PRINT)*, v. 1286, p. 012035-012045, 2019.

128. Luders D. D.; Braga W. S.; Santos O.R.; Sampaio, A. R.; Kimura, N.M.; Simões, M.; Palangana, A. J. Temperature dependence of 2 V angle in biaxial negative and positive nematic lyotropic phases. *Phase Transitions*, p. 1-10, 2019.
129. Macedo, Felipe; Martins, Gabriel Loureiro; Luévano-Martínez, Luis A.; Viana, Gustavo Monteiro; Riske, Karin A; Inague, Alex; Yoshinaga, Marcos Y.; Aguilaniu, Hugo; Miyamoto, Sayuri; Glezer, Isaias; Da Cunha, Fernanda Marques. Lipase-like 5 enzyme controls mitochondrial activity in response to starvation in *Caenorhabditis elegans*. *Biochimica Et Biophysica Acta-Molecular and Cell Biology of Lipids*, v. 1865, p. 158539, 2020.
130. Machline-Carrion, M. Julia; Soares, Rafael Marques; Damiani, Lucas Petri; Campos, Viviane Bezerra; Sampaio, Bruna; Fonseca, Francisco H.; Izar, Maria Cristina; Amodeo, Celso; Pontes-Neto, Octávio Marques; Santos, Juliana Yamashita; Gomes, Samara Pinheiro Do Carmo; Saraiva, José Francisco Kerr; Ramacciotti, Eduardo; Barros E Silva, Pedro Gabriel De Melo; Lopes, Renato D.; Brandão Da Silva, Nilton; Guimarães, Hélio Penna; Piegas, Leopoldo; Stein, Airton T.; Berwanger, Otávio. Effect of a Multifaceted Quality Improvement Intervention on the Prescription of Evidence-Based Treatment in Patients at High Cardiovascular Risk in Brazil. *JAMA Cardiology*, v. 4, p. 408-417, 2019.
131. Maciel, Larissa G.; Oliveira, Andrew A.; Romão, Tatiany P.; Leal, Laylla L.L.; Guido, Rafael V.C.; Silva-Filha, Maria Helena N.L.; Dos Anjos, Janaína V.; Soares, Thereza A. Discovery of 1,2,4-oxadiazole derivatives as a novel class of noncompetitive inhibitors of 3-hydroxykynurenine transaminase (HKT) from *Aedes aegypti*. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, v. 28, p. 115252-115265, 2019.
132. Maia Neto, Paulo A.; Rosa, Felipe S. S.; Pires, Luis B.; Moraes, Anna B.; Canaguier-Durand, Antoine; Guérout, Romain; Lambrecht, Astrid; Reynaud, Serge. Scattering theory of the screened Casimir interaction in electrolytes. *European Physical Journal D*, v. 73, p. 178, 2019.
133. Mamani, J. B.; Marinho, B.; Rego, G. N. A.; Silva, M. P. N.; Alvieri, F.; Santos, R. S.; Ferreira, J. V. M.; Oliveira, F. A.; Gamarra, L F. Magnetic hyperthermia therapy in glioblastoma tumor on-a-Chip model. *Einstein (São Paulo)*, v. 18, p. 1, 2020.
134. Maranhão, Raul C.; Pala, Daniela; Freitas, Fatima R. Lipoprotein removal mechanisms and aging. *Current Opinion in Endocrinology Diabetes and Obesity*, v. 27, p. 104-109, 2020.
135. Marcelino, Larissa; Puppini-Rontani, Julia; Coutte, François; Machini, M. Terêsa; Etchegaray, Augusto; Puppini-Rontani, Regina Maria. Surfactin application for a short period (10/20 s) increases

- the surface wettability of sound dentin. *Amino Acids (Wien. Internet)*, v. 51, p. 1233-1240, 2019.
136. Marchioni, Dirce Maria; Oliveira, M. F.; Carioca, A. A. F.; Miranda, A. A.; Carvalho, A. M.; Oki, E.; Norde, M. N.; Rogero, Marcelo M.; Damasceno, N. R. T.; Fisberg, R. M. Plasma fatty acids: biomarkers of dietary intake? *NUTRITION*, v. 59, p. 77-82, 2019.
137. Marques, Suélio; Castro, Marcos A.; Pontes, Renato B.; Leão, Salviano A.; Fonseca, Tertius L. Electronic and vibrational hyperpolarizabilities of alkali and alkaline earth doped boron nitride nanotubes. *International Journal Of Quantum Chemistry*, v. 120, p. 1-13, 2020.
138. Massunaga ND; França CN; Bianco, HT; Ferreira, CES; Kato, JT; Póvoa RMS; Figueiredo Neto, AM; Izar, MCO; Fonseca FA. Circulating microparticles and central blood pressure according to antihypertensive strategy. *Clinics*, v. 74, p. e1234, 2019.
139. Masukawa, Marcos K.; Vequi-Suplicy, Cintia C.; Duarte, Evandro L.; Teresa Lamy, M. A Closer Look into Laurdan as a Probe to Monitor Cationic DODAB Bilayers. *Journal Of Photochemistry And Photobiology A-Chemistry*, v. 376, p. 238-246, 2019.
140. Mendonça, Bruno H. S.; Ternes, Patricia; Salcedo, Evy; De Oliveira, Alan B.; Barbosa, Marcia C. Water diffusion in rough carbon nanotubes. *Journal Of Chemical Physics*, v. 152, p. 024708, 2020.
141. Mendonça, Bruno H.S.; De Freitas, Débora N.; Köhler, Mateus H.; Batista, Ronaldo J.C.; Barbosa, Marcia C.; De Oliveira, Alan B. Diffusion behaviour of water confined in deformed carbon nanotubes. *Physica A-Statistical Mechanics And Its Applications*, v. 517, p. 491-498, 2019.
142. Menezes, Aline; Dos Reis, Gustavo Henrique; Oliveira-Nunes, Maria Cecília; Mariath, Fernanda; Cabanel, Mariana; Pontes, Bruno; Gonçalves Castro, Newton; De Brito, José Marques; Carneiro, Katia. Live Cell Imaging Supports a Key Role for Histone Deacetylase as a Molecular Target during Glioblastoma Malignancy Downgrade through Tumor Competence Modulation. *Journal Of Oncology*, v. 2019, p. 1-16, 2019.
143. Moraes, A.; Souza, D. G.; Ierich, J.; Higa, A. M.; Assis, A.; Shimizu, F.; Peroni, L.; Machini, M. T.; Barreira, A. ; Pereira, M. ; Miyazaki, C.; Oliveira Jr., O.; Leite, F. L. A highly specific and sensitive nanoimmunosensor for the diagnosis of neuromyelitis optica spectrum disorders. *Scientific Reports*, v. 9, p. 16136, 2019.

144. Moreira, A. L. F.; Paula, F. L. O.; Depeyrot, J. Evidence of Structural Distortions in Mixed Mn-Znferrite. *IOSR Journal of Applied Physics*, v. 11, p. 36-44, 2019.
145. Moreira, A.F.L.; Paula, F.L.O.; Campos, A.F.C.; Depeyrot, J. Local structure investigation of cobalt ferrite-based nanoparticles by synchrotron X-ray diffraction and absorption spectroscopy. *Journal Of Solid State Chemistry*, v. 286, p. 121269, 2020.
146. Nascimento, A.C.S.; Lima, R.P.A.; Lyra, M.L.; Lima, J.R.F. Electronic transport on graphene armchair-edge nanoribbons with Fermi velocity and potential barriers. *Physics Letters A*, v. 383, p. 2416-2423, 2019.
147. Neves, F. L. S.; Silveira, C. A.; Mathias-Santamaria, I. F.; Miguel, M. M. V.; Ferraz, L. F. F.; Casarin, R. C. V.; Sallum, E. A.; Tatakis, D. N.; Santamaria, M. P. Randomized clinical trial evaluating single maxillary gingival recession treatment with connective tissue graft and tunnel or trapezoidal flap: 2-year follow-up. *Journal Of Periodontology*, v. 91, p. x-xx, 2020.
148. Nogueira, Fred; Da Silva, Ana Julia; De Freitas, Johnnatan; Tintino, Amanda; Santos, Anna Paula; Oliveira, Italo; Ribeiro, Adriana. Transmissive to Dark Electrochromic and Fluorescent Device Based on Poly(fluorene-bisthiophene) Derivative. *Journal Of The Brazilian Chemical Society*, V. 30, P. 2702-2711, 2019.
149. Nolasco, Patrícia; Fernandes, Carolina Gonçalves; Ribeiro-Silva, João Carlos; Oliveira, Percillia V.S.; Sacrini, Mariana; De Brito, Isis Vasconcelos; De Bessa, Tiphany Coralie; Pereira, Lygia V.; Tanaka, Leonardo Y.; Alencar, Adriano; Laurindo, Francisco Rafael Martins. Impaired vascular smooth muscle cell force-generating capacity and phenotypic deregulation in Marfan Syndrome mice. *Biochimica Et Biophysica Acta-Molecular Basis of Disease*, v. 1866, p. 165587, 2019.
150. Nucci, Mariana Penteado; Filgueiras, Igor Salerno; Ferreira, João Matias; Oliveira, Fernando Anselmo; Nucci, Leopoldo Penteado; Mamani, Javier Bustamante; Rego, Gabriel Nery Albuquerque; Gamarra, Lionel Fernel. Stem cell homing, tracking and therapeutic efficiency evaluation for stroke treatment using nanoparticles: A systematic review. *World Journal Of Stem Cells*, v. 12, p. 381-405, 2020.
151. Nunes, C. M. M.; Bernardo, D. V.; Ferreira, C. L.; Gomes, M. F.; Marco, A. C.; Santamaria, M. P.; Jardini, M. A. N. Influence of cigarette smoke inhalation on autogenous onlay bone graft area in rats with estrogen deficiency. A histomorphometric and immunohistochemistry study. *International Journal Of Molecular Sciences*, v. 20, p. 1854-1868, 2019.



152. Nunes, C. M. M.; Ferreira, C. L.; Bernardo, D. V.; Oblack, G.; Longo, M.; Santamaria, M. P.; Jardini, M. A. N. The influence of LLLT applied on applied on calvarial defect in rats under effect of cigarette smoke. *Journal Of Applied Oral Science (Online)*, v. 27, p. e20180621, 2019.
153. Oliveira, E. J.; De Melo, P. B.; Pereira, M. S. S.; Zanetti, F. M.; de Oliveira, I. N. Nematic reorientation effects on resonant modes, wavelength mismatch, and slow-light phenomena in one-dimensional magnetophotonic crystals with a dual anisotropic defect. *Physical Review E*, v. 101, p. 052704, 2020.
154. Oliveira, Fernando A.; Nucci, Mariana P.; Filgueiras, Igor S.; Ferreira, João M.; Nucci, Leopoldo P.; Mamani, Javier B.; Alvieri, Fernando; Souza, Lucas E. B.; Rego, Gabriel N. A.; Kondo, Andrea T.; Hamerschlak, Nelson; Gamarra, Lionel F. Noninvasive Tracking of Hematopoietic Stem Cells in a Bone Marrow Transplant Model. *Cells*, v. 9, p. 939, 2020.
155. Oliveira, G.M.; Zanuto, V.S.; Flizikowski, G.A.S.; Kimura, N.M.; Sampaio, A.R.; Novatski, A.; Baesso, M.L.; Malacarne, L.C.; Astrath, N.G.C. Soret effect in lyotropic liquid crystal in the isotropic phase revealed by time-resolved thermal lens. *Journal Of Molecular Liquids*, v. 312, p. 113381, 2020.
156. Oliveira, João Paulo Cavalcante; Rivelino, Roberto. Close Relationships between NMR J-Coupling Alternation (JCA) and Molecular Properties of Carbon Chains. *Journal of Chemical Theory and Computation*, v. 15, p. 1605-1615, 2019.
157. Ortiz-Collazos, Stephanie; Picciani, Paulo H.S.; Oliveira, Osvaldo N.; Pimentel, Andre S.; Edler, Karen J. Influence of levofloxacin and clarithromycin on the structure of DPPC monolayers. *Biochimica Et Biophysica Acta-Biomembranes*, v. 1861, p. 1-8, 2019.
158. P. Ferraz, Camila; Costa, Natalia J. S.; Teixeira-Neto, Erico; Teixeira-Neto, Ângela A.; Liria, Cleber W.; Thuriot-Roukos, Joëlle; Machini, M. Teresa; Froidevaux, Rénato; Dumeignil, Franck; Rossi, Liane M.; Wojcieszak, Robert. 5-Hydroxymethylfurfural and Furfural Base-Free Oxidation over AuPd Embedded Bimetallic Nanoparticles. *Catalysts*, v. 10, p. 75, 2020.
159. Paiva, A. S. S.; Lira, S. H. A.; Andrade, R. F. S. Non-linear effects in a closed rotating radial Hele-Shaw cell. *AIP Advances*, v. 9, p. 025121, 2019.
160. Pakter, Renato; Levin, Yan. Stability of planetary systems: A numerical didactic approach. *American Journal Of Physics*, v. 87, p. 69-74, 2019.
161. Palumbo, Antonio; Meireles Da Costa, Nathalia; Pontes, Bruno; Leite De Oliveira, Felipe; Lohan Codeço, Matheus; Ribeiro

- Pinto, Luis Felipe; Nasciutti, Luiz Eurico. Esophageal Cancer Development: Crucial Clues Arising from the Extracellular Matrix. *Cells*, v. 9, p. 455, 2020.
162. Park, Peter; Franco, Leandro R.; Chaimovich, Hernan; Coutinho, Kaline; Cuccovia, Iolanda M.; Lima, Filipe S. Binding and Flip as Initial Steps for BP-100 Antimicrobial Actions. *Scientific Reports*, v. 9, p. 9:8622, 2019.
163. Paula, Fábio Luís De Oliveira; Castro, Leonardo Luiz E; Junior, Luiz Antonio Ribeiro ; Júnior, Rafael Timóteo De Sousa ; Silva, Geraldo Magela E ; Neto, Pedro Henrique De Oliveira . Dynamical Mechanism of Polarons and Bipolarons in Poly (p-Phenylene Vinylene). *Scientific Reports*, v. 9, p. 18131, 2019.
164. Paula, Fábio Luís De Oliveira. Sxas Analysis of Magnetic Field Influence on Magnetic Nanoparticle Clusters. *Condensed Matter*, v. 4, p. 55, 2019.
165. Paz, Jessica Liliane; Levy, Debora; Oliveira, Beatriz Araujo; De Melo, Thatiana Correia; De Freitas, Fabio Alessandro; Reichert, Cadiele Oliana; Rodrigues, Alessandro; Pereira, Juliana; Bydlowski, Sergio Paulo. 7-Ketocholesterol Promotes Oxiaoptophagy in Bone Marrow Mesenchymal Stem Cell from Patients with Acute Myeloid Leukemia. *Cells*, v. 8, p. 482, 2019.
166. Pedroso, J. F.; Figueiredo Neto, A.M.; Jardim, M. A. N. Influence of Periodontal Disease on cardiovascular markers in Diabetes Mellitus patients. *Scientific Reports*, v. 9, p. 16138, 2019.
167. Pelegrini, Bruna Luíza; Ré, Fabrícia; De Oliveira, Mariana Maciel; Fernandes, Thiago; De Oliveira, Jean Halison; Oliveira Junior, Admilton Gonçalves; Giroto, Emerson Marcelo; Nakamura, C. V.; Sampaio, Anderson Reginaldo; Valim, Adriano; De Souza Lima, Marli Miriam. Cellulose Nanocrystals as a Sustainable Raw Material: Cytotoxicity and Applications on Healthcare Technology. *Macromolecular Materials and Engineering*, v. 304, p. 1900092, 2019.
168. Pereira, Núbia Braga; Bastos, Victor Coutinho; De Souza, Juliana Cristina; Diniz, Marina Gonçalves; Vitório, Jéssica Gardone; Kitten, Gregory Thomas; De Oliveira Andrade, Luciana; De Avelar, Gleide Fernandes; Castro, Wagner Henriques; Bernardes, Vanessa Fátima; Dias, Adriana Abalen Martins; Gomez, Ricardo Santiago; Gomes, Carolina Cavalieri. First insights for targeted therapies in odontogenic myxoma. *Clinical Oral Investigations (Print)*, v. xx, p. xx, 2019.
169. Pescatore, Luciana A.; Gamarra, Lionel F.; Liberman, Marcel. Multifaceted Mechanisms of Vascular Calcification in Aging. *Arteriosclerosis Thrombosis And Vascular Biology*, v. 39, p. 1307-1316, 2019.

170. Pizzolato-Cezar, L. R.; Okuda-Shinagawa, N. N. M.; Machini, M. T. Combinatory Therapy Antimicrobial Peptide-Antibiotic to Minimize the Ongoing Rise of Resistance. *Frontiers in Microbiology*, v. 10, p. 1-4, 2019.
171. Precoma, DB; Oliveira GMM; Simão AF; Dutra OP; Coelho OR; Izar, MC; Póvoa, Rui M.S.; Giuliano ICB; Alencar Filho, AC; Machado, CA; Scherr, C; Fonseca, F. A. Updated Cardiovascular Prevention Guideline of the Brazilian Society of Cardiology - 2019. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 113, p. 787-891, 2019.
172. R R Guimarães; Vieira, Denner Serafim; T Petrucci; Mukai, H.; Fernandes, Paulo Ricardo Garcia; Mendes, R.S. Electrical conductivity and an approximate mean square displacement. *Indian Journal of Physics*, p. 1-7, 2019.
173. Raal, Frederick J.; Tuomilehto, Jaakko; Sposito, Andrei C.; Fonseca, Francisco A.; Averna, Maurizio; Farnier, Michel; Santos, Raul D.; Ferdinand, Keith C.; Wright, R. Scott; Navarese, Eliano Pio; Lerch, Danielle M.; Louie, Michael J.; Lee, L. Veronica; Letierce, Alexia; Robinson, Jennifer G. Treatment effect of alirocumab according to age group, smoking status, and hypertension: pooled analysis from 10 randomized Odyssey studies. *Journal of Clinical Lipidology*, v. 13, p. 735-743, 2019.
174. Ramos, Tárcius N.; Silva, Daniel L.; Cabral, Benedito J.C.; Canuto, Sylvio. On the spectral line width broadening for simulation of the two-photon absorption cross-section of para-Nitroaniline in liquid environment. *Journal of Molecular Liquids*, v. 301, p. 112405, 2020.
175. Recanello, M.V.; Lenzi, E.K.; Martins, A.F.; Li, Q.; Zola, R.S. Extended adsorbing surface reach and memory effects on the diffusive behavior of particles in confined systems. *International Journal Of Heat And Mass Transfer*, v. 151, p. 119433, 2020.
176. Rego, Gabriel N. A.; Nucci, Mariana P.; Mamani, Javier B.; Oliveira, Fernando A.; Marti, Luciana C.; Filgueiras, Igor S.; Ferreira, João M.; Real, Caroline C.; Faria, Daniele De Paula; Espinha, Paloma L.; Fantacini, Dianne M. C.; Souza, Lucas E. B.; Covas, Dimas T.; Buchpiguel, Carlos A.; Gamarra, Lionel F. Therapeutic Efficiency of Multiple Applications of Magnetic Hyperthermia Technique in Glioblastoma Using Aminosilane Coated Iron Oxide Nanoparticles: In Vitro and In Vivo Study. *International Journal Of Molecular Sciences*, v. 21, p. 958, 2020.
177. Rego, Gabriel Nery De Albuquerque; Mamani, Javier Bustamante; Souza, Taylla Klei Felix; Nucci, Mariana Penteadó; Silva, Helio Rodrigues Da; Gamarra, Lionel Fernel. Therapeutic evaluation of magnetic hyperthermia using Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-aminosilane-

- coated iron oxide nanoparticles in glioblastoma animal model. *Einstein* (São Paulo), v. 17, p. 12, 2019.
178. Reichert, Cadiele Oliana; De Macedo, Carolina Garcia; Levy, Débora; Sini, Bruno Carnevale; Monteiro, Andréia Moreira; Gidlund, Magnus; Maselli, Luciana Morganti Ferreira; Gualandro, Sandra Fátima Menosi; Bydlowski, Sérgio Paulo. Paraoxonases (PON) 1, 2, and 3 Polymorphisms and PON-1 Activities in Patients with Sickle Cell Disease. *Antioxidants*, v. 8, p. 252, 2019.
179. Resende, Bruno Carvalho; Oliveira, Anny Caroline Silva; Guañabens, Anna Carolina Paganini; Repolês, Bruno Marçal; Santana, Verônica; Hiraiwa, Priscila Mazzochi; Pena, Sérgio Danilo Junho; Franco, Glória Regina; Macedo, Andrea Mara; Tahara, Erich Birelli; Fragoso, Stênio Perdigão; Andrade, Luciana Oliveira; Machado, Carlos Renato. The Influence of Recombinational Processes to Induce Dormancy in *Trypanosoma cruzi*. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, v. 10, p. xx, 2020.
180. Ribeiro De Almeida, R.R.; Evangelista, L.R.; Lenzi, E.K.; Zola, R.S.; Jákli, A. Electrical transport properties and fractional dynamics of twist-bend nematic liquid crystal phase. *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, v. 70, p. 248-256, 2019.
181. Ribeiro, M. S.; Vm Lenart; Ribeiro, K. C.; Turchiello, R. F.; Gómez, S. L. Low-cost nonlinear optics experiment for undergraduate instructional laboratory and lecture demonstration: A second experiment. *American Journal Of Physics*, v. 88, p. 102-107, 2020.
182. Ribeiro-Filho; Levy; Ruiz; Mantovani; Bydlowski. Traditional and Advanced Cell Cultures in Hematopoietic Stem Cell Studies. *Cells*, v. 8, p. 1628, 2019.
183. Rosseto, M. P.; Evangelista, L. R.; Simonário, P. S.; Zola, R. S. Coarse-grained model of the nematic twist-bend phase from a stable state elastic energy. *PHYSICAL REVIEW E*, v. 101, p. 012702, 2020.
184. Rovai, E. S.; Ambrosio, L. M. B.; Morillo, C. M. R.; Villar, C. C.; Holzhausen, M.; Santamaria, M. P.; Pannuti, C. M. Root coverage surgery in non-carious cervical lesions with and without restoration: a systematic review and meta-analyses. *International Journal Of Periodontics & Restorative Dentistry*, v. 40, p. e127-e135, 2020.
185. S. Marques, Murilo; P. O. Nogueira, Thiago; F. Dillenburg, Rodrigo; C. Barbosa, Marcia; Bordin, José Rafael. Waterlike anomalies in hard core-soft shell nanoparticles using an effective potential approach: Pinned vs adsorbed polymers. *Journal Of Applied Physics*, v. 127, p. 054701, 2020.

186. Salazar, Domingos S. P.; Lira, Sérgio A. Stochastic thermodynamics of nonharmonic oscillators in high vacuum. *Physical Review E*, v. 99, p. 062119, 2019.
187. Salinas, Silvio R.A. Apresentação: Cem anos da observação do eclipse solar de Sobral. *Revista Brasileira De Ensino De Física (Online)*, v. 41, p. e20190272, 2019.
188. Salvador, Marcelo; Nicolao, Lucas; Figueiredo, W. Competing cubic and uniaxial anisotropies on the energy barrier distribution of interacting magnetic nanoparticles. *Physical Review B*, v. 100, p. 104419, 2019.
189. Santamaria Junior, M.; Bagne, L.; Zaniboni, E.; Santamaria, M. P.; Jardini, M. A. N.; Felonato, M.; Santos, G. M. T.; Mendonca, F. A. S.; Esquisatto, M. A. M. Diabetes mellitus and periodontitis: Inflammatory response in orthodontic tooth movement. *Orthodontics & Craniofacial Research*, v. 23, p. 27-34, 2020.
190. Santamaria'jr, M.; Bagne, L.; Zaniboni, E.; Santamaria, M P.; Jardini, M A N.; Felonato, M; Dos Santos, G M T.; Mendonça, F A S.; Esquisatto, M A M. Diabetes Mellitus and periodontitis: Inflammatory response in orthodontic tooth movement. *Orthodontics & Craniofacial Research*, v. 1, p. 1, 2019.
191. Santos, Denys E. S.; Pontes, Frederico J. S.; Lins, Roberto D.; Coutinho, Kaline; Soares, Thereza A. SuAVE: A Tool for Analyzing Curvature-Dependent Properties in Chemical Interfaces. *Journal of Chemical Information and Modeling*, v. 60, p. 473-484, 2020.
192. Santos, Denys Ewerton Da Silva; Li, Danyang; Ramstedt, Madeleine; Gautrot, Julien E.; Soares, Thereza A. Conformational Dynamics and Responsiveness of Weak and Strong Polyelectrolyte Brushes: Atomistic Simulations of PDMAEMA and PMETAC. *LANGMUIR*, v. 35, p. 5037-5049, 2019.
193. Santos, F.L.; Almeida, M.L.; Albuquerque, E.L.; Macedo-Filho, A.; Lyra, M.L.; Fulco, U.L. Critical properties of a vector-mediated epidemic process. *Physica A-Statistical Mechanics And Its Applications*, v. 533, p. 122085, 2019.
194. Santos, N. C. C.; Andere, N. M. R. B.; Araujo, C. F.; Marco, A. C.; Kantarci, A.; Van Dyke, T. E.; Santamaria, M. P. Omega-3 PUFA and Aspirin as Adjuncts to Periodontal Debridement in Patients with Periodontitis and Type 2 Diabetes Mellitus. Randomized Clinical Trial. *Journal Of Periodontology*, v. 91, p. xx, 2020.
195. Santos, N. C. C.; Andere, N. M. R. B.; Miguel, M. M. V.; Santos, L. M.; Santamaria Junior, M.; Mathias, I. F.; Jardini, M. A. N.; Santamaria, M. P. Photobiomodulation for the treatment of periodontal pockets in patients with type 2 diabetes: One-year

- results of a randomized clinical trial. *Lasers In Medical Science*, v. 34, p. 1897-1904, 2019.
196. Santos, R.V. DOS; Melo, P.B. DE; Nunes, A.M.; Meneghetti, M.R.; Lyra, M.L.; Oliveira, I.N. De. Electro-optical switching in twisted nematic samples doped with gold nanorods. *Journal Of Molecular Liquids*, v. 295, p. 111704, 2019.
197. Saqueti, B. H. F.; Donadone, D. B. S.; Sakai, O. A.; Sampaio, A.R.; Bolanho, B. C.; Ruiz, S. P. Effect of apple pomace flour and encapsulated cinnamon hydrolate on the physicochemical, sensory and rheological properties of dairy beverage. *Brazilian Journal of Development*, v. 05, p. 30036-30054, 2019.
198. Saraiva, G. K. V.; De Souza, V. V.; De Oliveira, L. Coutinho; Noronha, M. L. C.; Masini, J. C.; Chaimovich, H.; Salinas, R. K.; Florenzano, F. H.; Cuccovia, I. M. Characterization of PMMA-b-PDMAEMA aggregates in aqueous solutions. *Colloid and Polymer Science*, v. 297, p. 557-569, 2019.
199. Sgro, Germán G.; Oka, Gabriel U.; Souza, Diorge P.; Cenens, William; Bayer-Santos, Ethel; Matsuyama, Bruno Y.; Bueno, Natalia F.; Dos Santos, Thiago Rodrigo; Alvarez-Martinez, Cristina E.; Salinas R.K.; Farah, S. C. Bacteria-Killing Type IV Secretion Systems. *Frontiers in Microbiology*, v. 10, p. 1-20, 2019.
200. Sigaki, H. Y. D.; Ferreira De Souza, Renato; De Souza, Rodolfo T.; Zola, R. S.; Ribeiro, Haroldo V. Estimating physical properties from liquid crystal textures via machine learning and complexity-entropy methods. *PHYSICAL REVIEW E*, v. 99, p. 013311, 2019.
201. Sigaki, Higor Y. D.; Lenzi, Ervin K.; Zola, Rafael S.; Perc, Matja'; Ribeiro, Haroldo V. Learning physical properties of liquid crystals with deep convolutional neural network. *Scientific Reports*, v. 10, p. 7664, 2020.
202. Sigal, Gilbert A; Tavoni, Thauany ; Silva, Bruna ; Kalil Filho, Roberto ; Brandão, Lenine Garcia; Maranhão, Raul C. Response to Dullaart et al., -paper by Sigal GA et al, Thyroid 2019-. *Thyroid*, v., p.; 2019.
203. Silva, F. G. DA; Depeyrot, J; Campos, A. F. C; Aquino, R; Fiorani, D; Peddis, D. Structural and Magnetic Properties of Spinel Ferrite Nanoparticles. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, v. 19, p. 4888-4902, 2019.
204. Silva, Helio Rodrigues DA; Mamani, Javier Bustamante; Nucci, Mariana Penteado; Nucci, Leopoldo Penteado; Kondo, Andrea Tiemi; Fantacini, Dianne Maciely Carvalho; Souza, Lucas Eduardo Botelho De; Picanço-Castro, Virginia; Covas, Dimas Tadeu; Kutner, José Mauro; Oliveira, Fernando Anselmo De; Hamerschlak, Nelson; Gamarra, Lionel Fernel. Triple-modal



- imaging of stem-cells labeled with multimodal nanoparticles, applied in a stroke model. *World Journal Of Stem Cells*, v. 11, p. 100-123, 2019.
205. Silva, J. G. S.; B. G. Enders; Magela, G.; Fonseca, A. L. A. Electron-phonon coupling in armchair silicene nanoribbons. *Physics Letters A*, v. 383, p. 125954, 2019.
206. Silva, Jose Luis; Unger, Isaak; Matias, Tiago Araujo; Franco, Leandro Rezende; Damas, Giane; Costa, Luciano T.; Toledo, Kalil C. F.; Rocha, Tulio C. R.; De Brito, Arnaldo Naves; Saak, Clara-Magdalena; Coutinho, Kaline; Araki, Koiti; Björneholm, Olle; Brena, Barbara; Araujo, C. Moyses. X-ray Photoelectron Fingerprints of High-Valence Ruthenium-Oxo Complexes along the Oxidation Reaction Pathway in an Aqueous Environment. *Journal of Physical Chemistry Letters*, v. 10, p. 7636-7643, 2019.
207. Silva, José Yago R.; Proenza, Yaicel G.; Da Luz, Leonis L.; De Sousa Araújo, Silvany; Filho, Manoel Adrião Gomes; Junior, Severino Alves; Soares, Thereza A.; Longo, Ricardo L. A thermo-responsive adsorbent-heater-thermometer nanomaterial for controlled drug release: (ZIF-8,EuxTby) @AuNP core-shell. *Materials Science & Engineering C-Materials for Biological Applications*, v. 102, p. 578-588, 2019.
208. Soares, Thereza A.; Wahab, Habibah. An Outlook of the Development and Application of Molecular Simulations in Latin America. *Journal of Chemical Information and Modeling*, v. 60, p. 435-438, 2020.
209. Soares, Thereza A.; Wahab, Habibah A. Molecular Simulation in Latin America: Coming of Age. *Journal of Chemical Information and Modeling*, v. 59, p. 3601-3602, 2019.
210. Souza, F.R.; Fornasier, F.; Souza, L.M.P.; Peñafiel, M.P.; Nascimento, J.B.; Malfatti-Gasperini, A.A.; Pimentel, A.S. Interaction of Naringin and Naringenin with DPPC monolayer at the air-water interface. *Colloids and Surfaces A-Physicochemical and Engineering Aspects*, v. 583, p. 124024, 2019.
211. Souza, F.R.; Souza, L.M.P.; Pimentel, A.S. Permeation of beta-defensin-3 encapsulated with polyethylene glycol in lung surfactant models at air-water interface. *Colloids and Surfaces B-Biointerfaces*, v. 182, p. 110357, 2019.
212. Souza, Felipe Rodrigues De; Rodrigues Garcia, Danielle; Cuya, Teobaldo; Pimentel, André Silva; Gonçalves, Arlan Da Silva; Alencastro, Ricardo Bicca De; França, Tanos Celmar Costa. Molecular Modeling Study of Uncharged Oximes Compared to HI-6 and 2-PAM Inside Human AChE Sarin and VX Conjugates. *ACS Omega*, v. 5, p. 4490-4500, 2020.

213. Taiete, T.; Casati, MZ; Stolf, C. S.; Correa, M. G.; Santamaria, M. P.; Andere, N. M. R. B.; Coletta, R. D.; Sallum, EA; Nociti-Junior, FH; Ruiz KGS; Casarin, R. C. V. Validation of Reported GLT6D1 (rs1537415), IL10 (rs6667202), and ANRIL (rs1333048) Single Nucleotide Polymorphisms for Aggressive Periodontitis in a Brazilian Population. *Journal Of Periodontology*, v. 90, p. 44-51, 2019.
214. Taiete, Tiago; Casati, Marcio Z.; Martins, Luciane; Andia, Denise C.; Mofatto, Luciana S.; Coletta, Ricardo D.; Monteiro, Mabelle F.; Araújo, Cássia F.; Santamaria, Mauro P.; Corrêa, Mônica G.; Sallum, Enilson A.; Nociti, Francisco H.; Casarin, Renato C. Novel rare frameshift variation in aggressive periodontitis: Exomic and familial-screening analysis. *Journal Of Periodontology*, v. 91, p. 263-273, 2020.
215. Tapia, Alejandra; Giampaoli, Viviana; Diaz, Maria Del Pilar; Leiva, Victor. Sensitivity analysis of longitudinal count responses: a local influence approach and application to medical data. *Journal Of Applied Statistics*, v. 46, p. 1021-1042, 2019.
216. Tavoni, Thauany M; Sprandel, Marília CO; Laverdy, Oscar G; Strunz, Célia MC; Ramires, José AF; Kalil-Filho, Roberto; Hueb, Whady A; Maranhão, Raul C. Lipid transfer to HDL, CETP and HDL composition in coronary artery disease patients with or without type 2 diabetes mellitus. *European Journal of Preventive Cardiology*, v., p. 204748731988036, 2019.
217. Tiago de Araujo Sousa Cassiano; Samuel Guedes dos Santos; Vanessa Pilati; Fábio Luís de Oliveira Paula; Leonardo Luiz e Castro. Desenvolvimento de um programa de ajuste da curva de magnetização de ferrofluidos polidispersos. *Physicae Organum*, v. 5, p. 14, 2019.
218. Tiago de Sousa Araújo Cassiano; Henrique Alves de Lima; Alexandre Adriano Neves de Paula; Leonardo Luiz e Castro. Simulação de fluidos com Blender para ilustração científica. *Physicae Organum*, v. 5, p. 25, 2019.
219. Torres, E.M.; Adriano Junior, L.; Georg, H.C.; Castro, M.A.; Fonseca, T.L. The influence of geometry relaxation in solution on the first hyperpolarizability of mesoionic compounds. *Chemical Physics Letters*, v. 736, p. 136798, 2019.
220. Valverde, Danillo; Sanches De Araujo, Adalberto Vasconcelos; Canuto, Sylvio; Borin, Antonio Carlos. Photophysics of Emissive tzC and tzU Pyrimidine Analogues. *ChemPhotoChem*, v. 3, p. 916-924, 2019.
221. Viana, E. H. S.; Moraes, F.; Fumeron, S.; Pereira, E. High-rectification in a broadband subwavelength acoustic device using liquid crystals. *Journal Of Applied Physics*, v. 125, p. 204503, 2019.

222. Vieira, André P; Goles, Eric; Herrmann, Hans J. Dynamics of extended Schelling models. *Journal Of Statistical Mechanics-Theory And Experiment*, v. 2020, p. 013212, 2020.
223. VM Lenart; Turchiello, R. F.; Calatayud, M. P.; Goya, G.F.; Gomez, S.L. Synthesis of magnetite nanoparticles of different size and shape by interplay of two different surfactants. *Brazilian Journal Of Physics*, v. 49, p. 829-835, 2019.
224. Weber, Bernardete; Bersch-Ferreira, AC; Torreglosa, Camila R.; Marcadenti, Aline; De Sousa Lara, E; Izar, MCO. Implementation of a Brazilian Cardioprotective Nutritional (BALANCE) Program for improvement on quality of diet and secondary prevention of cardiovascular events: A randomized, multicenter trial. *American Heart Journal*, v. 215, p. 187-197, 2019.
225. Yamanaka, Tsudo; De Nicola, Antonio; Munaò, Gianmarco; Soares, Thereza A.; Milano, Giuseppe. Effect of the ligand's bulkiness on the shape of functionalized gold nanoparticles in aqueous solutions: A molecular dynamics study. *Chemical Physics Letters*, v. 731, p. 136576-136583, 2019.
226. Zola, Rafael S.; Bisoyi, Hari Krishna; Wang, Hao; Urbas, Augustine M.; Bunning, Timothy J.; Li, Quan. Dynamic Control of Light Direction Enabled by Stimuli-Responsive Liquid Crystal Gratings. *Advanced Materials*, v. 31, p. 1806172, 2019.
227. Zuppardo, M.; Berton, N.; Ferreira, C. L.; Longo, M.; Lopes, S. L. P. C.; Santamaria Junior, M.; Santamaria, M. P.; Jardini, M. A. N. Macroscopic and radiographic aspects of orthodontic movement associated with corticotomy: animal study. *Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 23, p. 77-82, 2019.

### **Apresentações convidadas em congressos**

1. 15th European Conference on Liquid Crystals. Experimental conditions for the stabilization of the lyotropic biaxial nematic mesophase. 2019. Antônio Martins Figueiredo Neto.
2. 15th International Conference on Magnetic Fluids (ICMF 15). Nonlinear optical properties of magnetite ferrofluids: anisotropy of the magnetic susceptibility and hyperpolarizability. 2019. Antônio Martins Figueiredo Neto.
3. 2nd International Forum of Cardiology & Heart Diseases. Structural and Nonlinear Optical Characteristics of In Vitro Glycation of Human Low-Density Lipoprotein, as a Function of Time. 2019. Antônio Martins Figueiredo Neto.
4. Fifth international conference on Nanoscience, Nanotechnology and Nanobiotechnology (5th 3NANO). Influence of Magnetic field on the two-

- photon absorption and hyper-Rayleigh scattering of manganese-zinc ferrite (MZ nanoparticles). 2019. Antônio Martins Figueiredo Neto.
5. SPIE Photonics West 2019 Conference. Tuning hyper-Rayleigh scattering amplitude on magnetic colloids by means of external magnetic field. 2019. Antônio Martins Figueiredo Neto.
  6. VII Euro-Asian Symposium? Trends in Magnetism? (EASTMAG-2019). Nonlinear optical properties of nanoparticles magnetic colloids. 2019. Antônio Martins Figueiredo Neto.
  7. BIONANOSMART 2020. Structural and nonlinear optical properties of native and modified human Low-Density Lipoproteins. 2020. Antônio Martins Figueiredo Neto.
  8. XVII Semana Acadêmica do Curso de Licenciatura em Física, da UNESP. Debates sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. 2019. Antônio Martins Figueiredo Neto.
  9. XVII Semana da Física. Como a Física pode auxiliar no estudo da arteriosclerose e da diabetes. 2019. Antônio Martins Figueiredo Neto.

### **Palestras e cursos ministrados e organizados**

1. Alencar, A. M. Curso de Verão do Instituto de Física da USP. 2019. Araujo, M. T.; Silva, W. F.; Nascimento, E. M.; Maria S S Pereira. EXPOFISICA 2019. 2019.
2. C. Campos, Alex F. Membro do comitê científico do II Simpósio Multidisciplinar em Materiais do Centro-Oeste. 2019.
3. C. Campos, Alex F.; DEPEYROT, JEROME. V International Conference on Nanoscience, Nanotechnology and Nanobiotechnology. 2019.
4. IV Congresso Brasileiro de Casos Clínicos. 2019. IZAR, MCO.
5. JACINTO, C; SANTOS, P. V.; Marcelo L. Lyra; NASCIMENTO, E. M.; FONSECA, E.; Maria S S Pereira . XXXIV ENCONTRO DE FÍSICOS DO NORTE E NORDESTE. 2019.
6. Lins, Roberto D.; COUTINHO, KALINE. VI Advanced School on Biomolecular Simulation: Protein Engineering with Rosetta, from fundamental principles to tutorials. 2019.

### **Participações em congressos**

1. 11º Congresso Paulista de Geriatria e Gerontologia. Risco Cardiovascular no Paciente Idoso com Diabetes Mellitus tipo 2. 2019. Francisco A.H.Fonseca.
2. 12nd European Biophysical Societies? Association (EBSA) Congress. Stability of membranes containing different types of anionic lipids. 2019. Karin do Amaral Riske.

3. 12th EBSA / 10th ICBP-IUPAP Biophysics Congress. Nanoparticles of PMMA-b-PDMAEMA for gene delivery. 2019. Kátia Regina Perez.
4. 16ª Escola de Modelos de Regressão. Clima e correlações com a morbidade respiratória em crianças na cidade de São Paulo. 2019. Elisete C.Q. Aubin.
5. 19º Simpósio Internacional de Cardiologia Intervencionista. Discussão de casos e procedimentos de revascularização coronária 'in vivo'. 2019. Raul C. Maranhão.
6. 2019 Annual Nanotechnology Conference. CTAB-coated core-shell bimagnetic nanoadsorbents for removal of direct yellow 12 dye from water. 2019. (Congresso). Alex Fabian
7. 27o Congresso da Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise. Optical Tweezers Microscopy and Applications in Cell Biology. 2019. Bruno Pontes.
8. 2nd conference SBFOTON. Facile synthesis of gold nanoparticles using Mimosa coriacea leaves extract. 2019. Lilia Coronato Courrol.
9. 36 Reunião anual da SBPqO- Biofilmes Bucais: controle quimico-mecanico. 2019. Maria Aparecida N. Jardim.
10. 36º Congresso de Cardiologia da SOCERJ. 2019. Maria Cristina Izar.
11. 36th SBPqO Annual Meeting. Eletroterapia como bioestimulação tecidual. 2019. Mauro P. Santamaria.
12. 3ª Jornada Franco-Brasileira Francisco Tourinho. Monte Carlo Simulation of Ph-Dependent Phase Transitions in a Ferrofluid. 2019. Leonardo Luiz e Castro.
13. 40º Congresso da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo. 2019. Raul C. Maranhão; Maria Cristina Izar.
14. 48a. Reunião Anual da SBBq. Targeting persistence by inhibition of the toxin EcMazF. 2019. Maria Teresa Machini.
15. 4th Symposium on the Casimir Effect. Palestra Convidada: 'Screening of the Casimir interaction across an Electrolyte Solution'. 2019. Paulo Américo Maia Neto.
16. 50th Winter Colloquium on the Physics of Quantum Electronics. Palestra convidada: 'Probing the screening of the van der Waals interaction in electrolytes with optical tweezers'. 2020. Paulo Américo Maia Neto.
17. 62nd World Statistics Congress - ISI 2019. 2019. Elisete C.Q. Aubin.
18. 74º Congresso Brasileiro de Cardiologia. Maria Cristina Izar; Francisco A.H. Fonseca.
19. 87th European Atherosclerosis Society Congress. 2019. Maria Cristina Izar.
20. ACC.19 - 68th Annual Scientific Session. 2019. Maria Cristina Izar.
21. American Chemical Society Meeting. Ions at hydrophobic interfaces. 2019. Yan Levin.
22. American Heart Association Scientific Sessions 2019. 2019. Maria Cristina Izar.

23. Analítica Latin America. 2019. (Feira). Alex Fabiano
24. Applied Nanotechnology and Nanoscience International Conference 2019. Core-Shell Bimagnetic Nanoadsorbents for Cr(VI) Removal from Wastewater. 2019. (Congresso). Alex Fabiano
25. Biomembranes Day. Mechanism of action of cationic amphiphiles. 2019. Karin do Amaral Riske.
26. Cardiology, Diabetes & Nephrology at the limits Brazil 2019. 2019. Maria Cristina Izar.
27. CDN at the Limits. 2019. Francisco A.H. Fonseca.
28. CHITEL. Electronic properties of low-dimensional materials. 2019. Roberto Rivelino de Melo Moreno.
29. Congresso Nacional e IV Semana Acadêmica de Biotecnologia da UEA EA. Microscopia de Pinças Óticas e Aplicação em Biologia. 2019. Bruno Pontes.
30. Congresso SOCESP 2019. Papel dos biomarcadores na prática clínica. 2019. Francisco A.H. Fonseca.
31. Disciplina de Saúde Baseada em Evidência. 2019. Maria Aparecida N. Jardim.
32. Encontro de Outono da SBF 2019. NMR J-Coupling Alternation of Conjugated Chains: A New Parameter Definition and Theoretical Predictions. 2019. Roberto Rivelino de Melo Moreno.
33. Encontro Regional Sul do MNPEF. Lei de Hooke e Conservação de Energia: Uma Proposta Experimental Aplicada ao Primeiro Ano do Ensino Médio. 2019. Paulo Ricardo Garcia Fernandes.
34. Fronteira do Conhecimento. Uso de nanopartículas no tratamento das doenças cardiovasculares. 2019. Raul C. Maranhão.
35. I Workshop de escrita científica. 2019. Maria Aparecida N. Jardim.
36. II Seminário: Produtos de tabaco de nova geração: o que diz a ciência? Desenvolvimento de Ensaios In-Vitro para o Impacto de Vapores de Cigarros Eletrônicos em Modelos de Surfactante Pulmonar em Condições Fisiológicas. 2019. André Silva Pimentel.
37. II Simpósio Multidisciplinar em Materiais do Centro-Oeste. Multifunctional Magnetic Nanoadsorbents for Water Decontamination. 2019. (Simpósio). Alex Fabiano Cortez.
38. II Workshop da Física. 2019. (Oficina). Lilia Coronato Courrol.
39. III Jornada Franco-Brasileira Francisco Tourinho. Magnetic Nanoparticles in Energy and Environment Applications: Nanocatalysts and Nanoadsorbents. 2019. (Simpósio). Alex Fabiano Cortez.
40. III Odontomeeting - IX CEAJO. 2019. Maria Aparecida N. Jardim.
41. III Semana da Física. Física e biologia: microscopia de células a embriões. 2019. Ubirajara Agero Batista.
42. IN 2019 - Latin American Osseointegration Congress. Utilização de Mucograft em procedimentos de cirurgias plásticas periodontal para recobrimento radicular. 2019. Mauro P. Santamaria; Bruno Pontes.



43. Lipid Summit. 2019. Maria Cristina Izar.
44. Meeting to the Minds. Relevance of Biomarkers in the evaluation of Cardiovascular Risk. 2019. Francisco A. H. Fonseca.
45. Osteology Symposium. 2020. Mauro P. Santamaria.
46. Perspectives - Entendendo a SQF. Perspectives - Entendendo a SQF. 2019. Maria Cristina Izar.
47. PIERS 2019 Rome. Palestra Convidada: 'Screening of the Casimir interaction across an Electrolyte Solution'. 2019. Paulo Américo Maia Neto.
48. Reunião Anual do INCT-FCx - 2019. Alex Fabiano Cortez Campos; Paulo Ricardo Garcia Fernandes.
49. Seminário de Endocrinologia, Nutrologia e Diabetes. Como identificar um caso de síndrome de quilomicronemia familiar. 2020. Maria Cristina Izar.
50. Seminário Mensal do Programa de Pesquisa em Biologia Celular e do Desenvolvimento. O papel das propriedades mecânicas de membrana o
51. SIDOM Simpósio de Diabetes, Obesidade e Metabolismo. Estatinas na prática clínica: são todas iguais? 2019. Francisco A.H. Fonseca.
52. Socesp -Web Meeting 2019. Debatedora -Web Meeting- Mecanismos/Fisiopatologia DCV no DM2. 2019. Maria Cristina Izar.
53. STATPHYS 27. Emergent dimerization and localization in disordered quantum chains. 2019. Congresso. André de Pinho Vieira.
54. StatPhys27. Non-equilibrium statistical mechanics of 2d fluid vortices. 2019. Yan Levin.
55. V Congresso Internacional de Clínica Médica Y Medicina Interna. 2019. Maria Cristina Izar.
56. Workshop sobre Delineamento amostral em Odontologia: teórico e prático. 2019. Maria Aparecida N. Jardim.
57. XII Workshop da Pós-Graduação do IF/UFAL. Efeito Magnetocalórico em Sistemas Magnéticos de Baixa Dimensionalidade. 2019. Maria Socorro S. Pereira
58. XLIV Congress of the Brazilian Biophysical Society (SBBf). Study of mechanism of action of PgtE from Salmonella over antimicrobial peptides. 2019. Kátia Regina Perez; Karin do Amaral Riske.
59. XV Congreso de la Sociedad Latinoamericana de aterosclerosis (SOLAT). Indicaciones de PCSK9. 2019. Francisco A.H. Fonseca.
60. XVII Congresso Brasileiro de Aterosclerose - Atero 2019. Maria Cristina Izar; Francisco A.H. Fonseca.
61. XXVIII Curso Nacional de Reciclagem em Cardiologia. 2019. Maria Cristina Izar.
62. XXXIV Encontro de Físicos do Norte e Nordeste. Efeito Magnetocalórico em uma Cadeia Diluída de Spins Ising na Presença de um Campo Externo. 2019. Maria Socorro S. Pereira.
63. XXXIX Congresso Norte Nordeste de Cardiologia. Aterosclerose e dislipidemia: o que há de novo? 2019. Francisco A.H. Fonseca.

## **Formação de pessoal (trabalhos terminados)**

### **Pós-Doutoramento**

1. Wagner Wlysses Araújo. 2019. Instituto de Física da USP. Antonio Martins Figueiredo Neto.

### **Doutorado**

1. Alexsandro Ricardo da Silva. Efeitos De Carga Iônica E Multiplicidade De Spin Em Propriedades Eletrônicas De Complexos Bimetálicos De Cobalto/Rutênio Contendo Pontes De Fullereno. 2019. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal da Bahia, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Roberto Rivelino de Melo Moreno.
2. Amanda Costa Caritá. Desenvolvimento e caracterização de sistemas de delivery tópico para ácido ascórbico: estudos comparativos. 2019. Tese (Doutorado em Medicina Translacional) - Universidade Federal de São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Coorientador: Karin do Amaral Riske.
3. Ana Carolina Aguirre. Papel de subtipos de linfócitos na evolução da cardiopatia isquêmica após infarto agudo do miocárdio. 2019. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde Cardiologia) - Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Francisco Antonio Helfenstein Fonseca.
4. André Luiz Sehnem. 2019. Instituto de Física da Usp, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Antonio Martins Figueiredo Neto.
5. Camila Augusto Silveira. Retalho posicionado coronariamente associado ou não ao enxerto de matriz colágena xenógena no tratamento de dentes que apresentam recessão gengival associada à lesão cervical não-cariosa parcialmente restauradas com resina composta. Estudo clínico controlado randomizado. 2019. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Mauro Pedrine Santamaria.
6. Carlos Henrique de Sales Dias Santos. Avaliação De Diferentes Protocolos Clínicos Para Tratamento De Lesão Endo-Periodontal: 3 Séries de casos. 2019. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - ICT UNESP São José dos Campos. Orientador: Maria Aparecida Neves Jardim.
7. Cassia Fernandes Araújo. Avaliação da suplementação diária com ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 e aspirina em baixa dosagem no tratamento de periodontite agressiva generalizada. Estudos clínicos controlados randomizados. 2020. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Mauro Pedrine Santamaria.

8. Eduardo Sell Gonçalves. Propriedades ópticas não lineares de segunda e terceira ordem de coloides magnéticos. 2019. Tese (Doutorado em Pós-Graduação) - Instituto de Física da Usp, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Antonio Martins Figueiredo Neto.
9. Elenilda Josefa de Oliveira. Propriedades espectroscópicas de sistemas multicamadas baseados em cristais líquidos e materiais magneto-ópticos. 2019. Tese (Doutorado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Italo Marcos Nunes de Oliveira.
10. Felipe Lucas da Silva Neves. Efeito da estimulação elétrica no retalho posicionado coronariamente para tratamento de recessões gengivais. Estudo clínico controlado randomizado. 2019. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Mauro Pedrine Santamaria.
11. Fernando Camilotti. Quantificando A Densidade Média De Luz Espalhada Por Pinos Endodônticos Translúcidos De Fibra De Vidro. 2019. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Orientador: Sergio Leonardo Gómez.
12. Herbert Da Silva Sousa. Diagrama de fases e emaranhamento em sistemas de spin de Ising-Hubbard. 2019. Tese (Doutorado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Marcelo Leite Lyra.
13. Larissa Gonçalves Maciel. A Enzima 3-Hidróxi-Quinurenina Transaminase de *Aedes aegypti*: como Alvo de Inibidores 1,2,4-Oxadiazóis Inibidores Seletivos. 2020. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Thereza Amélia Soares da Silva.
14. Luan da Silva Feitoza. Correções vibracionais para hiperpolarizabilidades de clusters de óxido de magnésio e óxido de zinco. 2020. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal de Goiás, Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Goiás. Orientador: Marcos Antônio de Castro.
15. Luis Barbosa Pires. Medindo a blindagem na interação de Casimir por meio de pinças óticas. 2019. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do RJ. Orientador: Paulo Americo Maia Neto.
16. Manoel Alves Machado Filho. Estudo Teórico de Interações Ácido-Base de Lewis e Processos Reativos em Compostos Orgânicos. 2019. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal da Bahia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Roberto Rivelino de Melo Moreno.
17. Mariana Zacan Tonel. 2020. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Marcia Cristina Bernardes Barbosa.
18. Naira Maria Rebelatto Bechara Andere. Avaliação de terapias adicionais em pacientes com periodontite agressiva generalizada: Tratamento de bolsas residuais e regeneração de lesões de bifurcações. Estudo clínico controlado randomizado. 2019. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal)

- Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Mauro Pedrine Santamaria.
19. Nídia Cristina Castro dos Santos. Estudo do efeito da suplementação diária de ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 e aspirina como adjuvantes ao debridamento periodontal ultrassônico em sessão única para o tratamento da periodontite crônica em diabéticos tipo 2. Estudo clínico controlado randomizado de superioridade. 2019. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Mauro Pedrine Santamaria.
  20. Pamela de Oliveira Delgado Melo. Estudo da expressão de genes relacionados ao metabolismo de selênio em crianças suplementadas e portadoras de leucemias e tumores sólidos. 2019. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Faculdade de Medicina do ABC. Coorientador: Sarah Isabel Pinto Monteiro do Nascimento Alves.
  21. Renan Lafayette Biagio. A Study of Pattern Formation in Confined Cholesteric Samples by Monte Carlo Simulations. 2020. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Rafael Soares Zola.
  22. Rfaqat Ali. Novel applications of metamaterials and plasmonics to optical tweezing: directional scattering, chiral resolution and pulling forces. 2020. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Paulo Americo Maia Neto.
  23. Suélio Marques da Silva Filho. Correções vibracionais para hiperpolarizabilidades de hidrocarbonetos aromáticos e nanotubos dopados. 2019. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal de Goiás, Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Goiás. Orientador: Marcos Antônio de Castro.
  24. Tarcius N Ramos. Espectroscopia de Absorção de Dois Fótons em Moléculas Orgânicas Incluindo Efeitos de Solvente. 2020. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Sylvio Roberto Accioly Canuto.
  25. Veridiana G. Guimarães. Dinâmica de Meios Confinados: Difusão e Processos de Reorientação em Eletrólitos Fracos. 2019. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Rafael Soares Zola.
  26. Vinicius Tavares Henning. Applying semiclassical Mie scattering to the Casimir effect: the role of diffraction and geometrical optics. 2019. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Paulo Americo Maia Neto.

## Mestrado

1. Amanda Rossato. Comparação entre matriz dérmica acelular suína (Mucoderm®) versus tecido conjuntivo no tratamento de recessões gengivais múltiplas associadas à lesão cervical não-cariosa parcialmente restauradas. Estudo clínico randomizado. 2019. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Mauro Pedrine Santamaria.
2. Ana Paula Bim Maldonado. Ondas eletromagnéticas com ênfase em raios X: uma proposta didática com o uso de tecnologias educacionais. 2020. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Ensino de Física - PROFIS) - Universidade Estadual de Maringá, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Paulo Ricardo Garcia Fernandes.
3. Andresa Messias da Silva. Efeito de Íons Al
4. , Na e Cl em Bicamadas de Lipídio A: Estudo Metodológico e Estrutural por Dinâmica Molecular. 2019. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco. Orientador: Thereza Amélia Soares da Silva.
5. Arthur Luna da Fonseca. Aplicando a Teoria Mie-Debye para Caracterização de Parâmetros Físicos em Pinças Óticas. 2019. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Paulo Americo Maia Neto.
6. Ayessa Pires Maciel. Elaboração e aplicação de nanoadsorventes magnéticos funcionalizados com L-lisina para a remoção de AAS de soluções aquosas. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciencia De Materiais) - Universidade de Brasília, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Alex Fabiano Cortez Campos.
7. Bruno Aparecido Dantas de Araujo. Avaliação do impacto dos ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 dietético e plasmático na composição corporal e inflamação em pacientes com câncer gastrointestinal. 2019. Dissertação (Mestrado em PRONUT) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Nágila Raquel Teixeira Damasceno.
8. Catarina Maria Cataldi Sabino de Araújo. Avaliação Imunológica de Aptâmeros Peptídicos Específicos Contra Epítomos de Anticorpos Neutralizantes do Vírus Zika. 2019. Dissertação (Mestrado em Pós-graduação em Biociências e Biotecnologia em Saúde) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, FIOCRUZ, Fundação de Amparo a Ciência do Estado de Pernambuco. Orientador: Roberto Dias Lins Neto.
9. Eduardo Henrique Soares Viana. Diodos Acústicos a Base de Cristais Líquidos para Aplicação sobre Vidros. 2019. Dissertação (Mestrado em Engenharia De Sistemas) - Universidade de Pernambuco, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco. Orientador: Erms Rodrigues Pereira.
10. Franccesca Fornasier. Nanopartículas de ouro revestidas com polímeros e nanopartículas poliméricas como nanocarreadoras do peptídeo

- antimicrobiano BP-100 através de um modelo de surfactante pulmonar. 2020. Dissertação (Mestrado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Andre Silva Pimentel.
11. Jacqueline Maria de Oliveira Praxedes. Conceitos De Física Inseridos Em Contos E Brinquedos: uma sequência didática. 2019. Dissertação (Mestrado em Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física - Polo 36 - UFAL) - Universidade Federal de Alagoas. Orientador: Maria Socorro Seixas Pereira.
  12. João Pedro Kleinubing Abal. Dessalinização via membrana de dissulfeto de molibidênio. 2020. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Marcia Cristina Bernardes Barbosa.
  13. Laís Fernanda Ferreira Ferraz. Comparação entre dois tipos de enxertos (Mucograft® e Mucoderm®) associados ao retalho posicionado coronariamente para tratamento de recessões gengivais unitárias. Estudo clínico controlado randomizado. 2020. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Mauro Pedrine Santamaria.
  14. Luan Fellipe Santos Martins Veríssimo. Diagrama de fases, emaranhamento e transições de fases quânticas em uma cadeia magnética heterotrimetálica. 2019. Dissertação (Mestrado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Marcelo Leite Lyra.
  15. Manuela Maria Viana Miguel. Influência da estimulação elétrica no reparo de feridas em palato. Estudo clínico randomizado. 2019. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Mauro Pedrine Santamaria.
  16. Matheus Jean Lazarotto. Estudo Teórico de Anisotropia de Fluorescência de uma Sonda em Meio Solvente e em Bicamada Lipídica? <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/43/43134/tde-22042019-095222/pt-br.php>, defesa em 28/03/2019. 2019. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Kaline Rabelo Coutinho.
  17. Matheus Vitor Ferreira Ferraz. Engenharia de Anticorpos Artificiais Baseados em VHH Contra a NS1 do Vírus Zika para Uso em Diagnóstico Sorológico Diferencial. 2019. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Roberto Dias Lins Neto.
  18. Pâmela Santos Terceiro. Transição por Redução de Camadas em Filmes Esméticos Livremente Suspensos nas proximidades da Transição SmA-N. 2020. Dissertação (Mestrado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Maria Socorro Seixas Pereira.



19. Priscila Ferreira Reis. Investigação da Capacidade de Adsorção de Nanopartículas Magnéticas Híbridas Modificadas com L-Cisteína na Remoção de Chumbo de Soluções Aquosas. 2020. Dissertação (Mestrado em CIENCIA DE MATERIAIS) - Universidade de Brasília. Orientador: Alex Fabiano Cortez Campos.
20. Taina Laise De Melo E Silva. Transições de Fase em Sistemas de Não Equilíbrio com Conservação de Paridade e Ramificação de Longo Alcance. 2019. Tese (Doutorado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Marcelo Leite Lyra.
21. Victoria Clara da Silva Lima. Utilização de membranas de L-PRF junto à colocação de implantes em área estética. Estudo clínico randomizado. 2020. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal) - ICT UNESP São José dos Campos, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Maria Aparecida Neves Jardim.
22. Waleria Simone Toledo Fonzar Lopes. Papel Da Resposta Imune Inata E Adaptativa Na Doença Coronária Aterosclerótica Em Portadores De Hipercolesterolemia Familiar. 2019. Dissertação (Mestrado em Medicina (Cardiologia)) - Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Maria Cristina de Oliveira Izar.
23. Willian Alves dos Santos. A influência do comprimento da cadeia alquila de alcoóis no comportamento reológico da fase nemática calamítica liotrópica. 2020. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Coorientador: Anderson Reginaldo Sampaio.

### **Iniciação Científica**

1. Bruna Henrique Teixeira. Estudo e aplicações de agentes fotossensibilizadores associados com nanopartículas de ouro em PDT e SDT em células TH-1- Modelo para aterosclerose. 2019. Iniciação Científica. (Graduando em Farmácia) - Universidade Federal de São Paulo - Campus Diadema, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Lília Coronato Courrol.
2. Daniel Rodrigues da Silva. Hiperólarizabilidades vibracionais dinâmicas de clusters de fluoreto de lítio. 2019. Iniciação Científica. (Graduando em Física) - Universidade Federal de Goiás. Orientador: Marcos Antônio de Castro.
3. Elaine Galvão Marques. Investigação das características reológicas de cristais líquidos liotrópicos nas proximidades da transição isotrópica reentrante? nemática discótica. 2019. Iniciação Científica. (Graduando em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Anderson Reginaldo Sampaio.

4. Maria Clara Giovanna Abe. Estudos de Tópicos de Relatividade Geral e Cristais Líquidos? Ano II. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Bacharelado em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (Orientador: Hatsumi Mukai).
5. Mariana Sales Silva. Benefícios do consumo de biomassa de banana verde em portadores de diabetes mellitus: características das lipoproteínas. 2019. Iniciação Científica. (Graduando em Física) - Instituto de Física da Usp, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Antonio Martins Figueiredo Neto.
6. Mathias gabriel alves da silva. Automodulação espacial de fase em fluidos complexos. 2019. Iniciação Científica. (Graduando em Bacharelado em Física) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Orientador: Sergio Leonardo Gómez.
7. Niandra Letícia da Silva Santos. Avaliação microbiológica da utilização de Amoxicilina + Metronidazol x Claritromicina como adjuvantes ao debridamento periodontal no tratamento de periodontite agressiva generalizada. 2019. Iniciação Científica. (Graduando em Odontologia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Mauro Pedrine Santamaria.
8. Noemy Santos. Estudo da técnica espectroscópica de fluorescência como metodologia na detecção de alterações em tecido biológico promovidos por radiação. 2019. Iniciação Científica - Universidade Federal de São Paulo - Campus Diadema. Orientador: Lilia Coronato Courrol.
9. Rodrigo Fedrizzi Dillenburg. Grafted Nanoparticles em Duas dimensões. 2019. Iniciação Científica. (Graduando em Engenharia Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Fundação de Amparo a Pesquisa do Rio Grande do Sul. Orientador: Marcia Cristina Bernardes Barbosa.
10. Victor Viegas Barrosa. Confecção de dispositivo de medida de intensidade de campo magnético 3D. 2019. Iniciação Científica. (Graduando em Física) - Instituto de Física da Usp. Orientador: Antonio Martins Figueiredo Neto.

### **Formação de pessoal (trabalhos em andamento)**

#### **Pós-Doutoramento**

1. Adriana Farias da Silva. Início: 2018. Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Supervisor: Karin do Amaral Riske.

2. Alexandre Barros de Almeida. Início: 2017. Universidade de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Supervisor: Adriano Mesquita Alencar.
3. Alexandre Vilela Souza. Início: 2018. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Supervisor: Aurora Perez.
4. André Sehnem. Início: 2019. Instituto de Física da USP, USP, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Cristiano L.P. Oliveira.
5. Bruna Renata Casadei. Início: 2015. Universidade Federal de São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Supervisor: Karin do Amaral Riske.
6. Eduardo José Creatto. Início: 2019. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Supervisor: Aurora Perez.
7. Felipe Rodrigues de Souza. Início: 2018. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Supervisor: André Silva Pimentel.
8. Fernando da Silva. Início: 2016. Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Supervisor: Kaline Rabelo Coutinho.
9. Frederico José Santana Pontes. Início: 2015. Universidade Federal de Pernambuco, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco. Supervisor: Thereza Amélia Soares da Silva.
10. Gabriel Alverni Costa da Hora. Início: 2016. Universidade Federal de Pernambuco, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Supervisor: Thereza Amélia Soares da Silva.
11. Helio Rodrigues da Silva. Início: 2017. Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein. Supervisor: Lionel Fernel Gamarra Contreras.
12. Henrique Tria Bianco. Início: 2020. Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Supervisor: Francisco A.H. Fonseca.
13. Isis Vasconcelos de Brito. Início: 2016. Universidade de São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Supervisor: Adriano Mesquita Alencar.
14. Javier Bustamante Mamani. Nova abordagem da técnica de magneto hipertermia com sondas localizadas de alta eficiência para o tratamento tumores de glioblastoma e avaliação por bioluminescência, histoquímica e imagem por ressonância magnética. Supervisor: Lionel Gamarra.
15. Jose David Rivera Echeverri. Início: 2019. Universidade de São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Supervisor: Roberto Kopke Salinas.
16. Marcelo Hidalgo Cardenuto. Início: 2016. Instituto de Física da USP, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Sylvio Canuto.
17. Marcelo Lelis Zupardo PROPE UNESP. Maria Aparecida Neves Jardim.

18. Marcus Vinícius Cangussu Cardoso. Início: 2016. Universidade de São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Roberto Kopke Salinas.
19. Mariana Penteado Nucci. Potencial terapêutico das células tronco mesenquimais marcadas com nanopartículas multimodais e da atividade física na regeneração cerebral de ratos jovens e adultos submetidos a isquemia cerebral global. Supervisor Lionel Gamarra.
20. Mariana Sacrini Ayres Ferraz. Início: 2017. Universidade de São Paulo. Supervisor: Adriano Mesquita Alencar.
21. Mariellen Longo. 2017. Supervisão de pós-doutorado - ICT UNESP São José dos Campos. Maria Aparecida Jardim.
22. Rogelma Maria da Silva. Início: 2017. Universidade de Brasília. Supervisor: Jerome Depeyrot.
23. Wagner Wlysses Araújo. Instituto de Física da Usp. CNPq. Supervisor: Antônio Martins Figueiredo Neto.
24. Zahra Lotfollahi. Início: 2018. Instituto de Física da Usp, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Supervisor: Antônio Martins Figueiredo Neto.

### **Doutoramento**

1. Adinei Ercule. Comportamento multicrítico do modelo de Blume-Emery-Griffiths com acoplamentos biquadráticos repulsivos na presença de um campo magnético externo. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física) - Instituto de Física Gleb Wataghin, Universidade Estadual de Campinas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Mário Noboru Tamashiro.
2. Alessandro Ferreira Lisboa Moreira. Síntese e caracterização de nanopartículas de granada utilizando um reator de hidrometalurgia. Início: 2015. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de Brasília. Orientador: Jerome Depeyrot.
3. Alex Carvalho Alavarse. Análise de liberação de bioativos incorporados em multicamadas poliméricas (LbL) depositadas sobre substratos metálico e cerâmico. Início: 2015. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do ABC, Fundação Universidade Federal do ABC-UFABC. Orientador: Jean-Jacques Bonvent.
4. Amanda Costa Caritá. Desenvolvimento e avaliação de emulsões providas de estruturas líquido-cristalinas adicionadas de ácido ascórbico: estudo de penetração cutânea e biocompatibilidade com membranas isoladas de células da pele. Início: 2016. Tese (Doutorado em Medicina Translacional) - Universidade Federal de São Paulo. Coorientador: Karin do Amaral Riske.
5. Amanda Rossato. Avaliações clínica, imunológica e microbiológica do uso de concentrados plaquetários (A-PRF) para o tratamento de recessões

- gingivais unitárias. Estudo clínico randomizado. Início: 2020. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Orientador: Mauro P. Santamaria.
6. Amanda Santoro Fonseca Bacchin. Infarto agudo do miocárdio: uma comparação de imunidade inata e adaptativa entre jovens e idosos. Início: 2015. Tese (Doutorado em Medicina (Cardiologia)) - Universidade Federal de São Paulo. Orientador: Maria Cristina de Oliveira Izar.
  7. Ana Regina Gomes Bezerra. Percepções acerca da influência das relações de gênero em trajetórias científicas: o caso das bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq das áreas de Física e Enfermagem. Início: 2020. Tese (Doutorado em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde ( Ufsm - Furg)) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orientador: Márcia C.B. Barbosa.
  8. Ana Virgínia Passos Abreu. Modelagem de células solares orgânicas. Início: 2015. Tese (Doutorado em Física Atômica e Molecular) - Universidade de Brasília. Orientador: Antonio Luciano de Almeida Fonseca.
  9. André Luis Brito Querino. Indefinido. Início: 2015. Tese (Doutorado em Física) Universidade de São Paulo. Orientador: Adriano mesquita Alencar.
  10. Anna Baptista de Moraes Almeida MarimUn. Interações dispersivas em meios eletrolíticos. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Coorientador: Paulo Américo Maia Neto.
  11. Anny Caroline Silva Oliveira. Análise proteômica e biológica de formas tripomastigotas de *t. cruzi* provenientes de células deficientes em LAMP. Início: 2017. Tese (Doutorado em Biologia Celular) - Universidade Federal de Minas Gerais, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Luciana de Oliveira Andrade.
  12. Antonio Fernando da Purificação Júnior. Engenharia de Proteínas Carreadoras de Epítomos Pan-Neutralizantes da Proteína E2 do Vírus Chikungunya. Início: 2017. Tese (Doutorado em Pós-graduação em Biociências e Biotecnologia em Saúde) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, FIOCRUZ, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco. Orientador: Roberto Dias Lins Neto.
  13. Arnaldo Gomes de Oliveira Filho. Espalhamento dinâmico de luz: Simulações e modelagens para sistemas de partículas. Início: 2018. Tese (Doutorado em Física) - Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Orientador: Cristiano Luis Pinto de Oliveira.
  14. Arthur Luna da Fonseca. Quantum trapping of dielectric microspheres. Início: 2019. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Orientador: Paulo Américo.

15. Arthur Prado Camargo. Indefinido. Início: 2018. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Adriano Alencar.
16. Arthur Silva Aguiar. Solução de Laponita como meio de síntese para partículas magnéticas. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de Brasília. Orientador: Geraldo José da Silva.
17. Bárbara Neves Alencar. Publicações em Acesso aberto: impacto no modelo de pagamento de assinaturas pela Capes e proposta de uma política de publicação em acesso aberto para as agências de fomento. Início: 2020. Tese (Doutorado em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde ( Ufsm - Furg)) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orientador: Márcia C.B. Barbosa
18. Bernardo F Garcia. Associação entre resistência à insulina e gravidade da doença arterial coronária por subfrações de HDL. Início: 2019. Tese (Doutorado em CARDIOLOGIA) - Universidade Federal de São Paulo. Orientador: Francisco A.H. Fonseca.
19. Bruna Patrocínio Lima, Estrutura, Propriedades e Aplicações de Nanopartículas Magnéticas preparados via Sol-Gel e Decomposição Térmica. Orientador: Giancarlo Espósito.
20. Bruno Henrique da Silva e Mendonça. Superfluxo de Água em NanoCones. Início: 2017. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Marcia C.B. Barbosa.
21. Caio Martins Ramos de Oliveira. Indefinido. Início: 2017. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Adriano Alencar.
22. Camila Lopes Ferreira. Efeito da estimulação elétrica no processo de reparação de tecido mole no palato: estudo histológico em camundongos. Início: 10/2016. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Maria Aparecida Jardim.
23. Camilla Moretto Magnoni Nunes. Efeito do campo eletromagnético pulsado na osseointegração de implantes inseridos em tíbias de ratos: estudo in vivo e in vitro. Início: 05/2017. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Maria Aparecida Jardim.
24. Carlos José Domingos da Cruz. Elaboração de Coloides Magnéticos à base de Nanopartículas do tipo Core/Shell. Início: 2014. Tese (Doutorado em Química) - Universidade de Brasília. Orientador: Renata Aquino da Silva de Souza.
25. Catharina Batista de Araújo. Propriedades térmicas e ópticas de cristais líquidos nemáticos confinados em cápsulas. Início: 2020. Tese (Doutorado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Italo M.N de Oliveira.

26. Celma Muniz Martins. Efeitos do colesterol e dos fitosteróis em culturas de células na expressão de micro-RNAs. Início: 2015. Tese (Doutorado em Medicina (Cardiologia)) - Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Maria Cristina de Oliveira Izar.
27. Cinthia R. M. di Giaimo. Estudo de custo efetividade da eficácia do w-3 e das estatinas no controle das dislipidemias. Início: 2015. Tese (Doutorado em Nutrição Humana) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Coorientador: Nágila R.T. Damasceno.
28. Clauber Alex de Melo Vieira. Interações interpartículas e propriedades de bloqueio de assembleia de nanopartículas magnéticas. Início: 2018. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de Brasília. Orientador: Jerome Depeyrot.
29. Cristhian Bautista. Avaliação de 5 anos de acompanhamento de fotobioestimulação tecidual como adjuvante ao enxerto de tecido conjuntivo para tratamento de recessões gengivais. Estudo randomizado. Início: 2018. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Mauro P. Santamaria.
30. Danillo Pires Valverde. Dinâmica de estados excitados e propriedades espectroscópicas de nucleosídeos fluorescentes sintéticos: sondas para investigações estruturais de RNA e DNA. Início: 2016. Tese (Doutorado em física) - Instituto de Física da USP, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Sylvio R.A. Canuto.
31. Davincy Andres Tovar Pabon. As constantes elásticas e a Curvatura numa amostra nemática. Início: 2017. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Estadual de Londrina, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Manuel Simões Filho.
32. Débora Cristina Silva de Melo. Teoria de campo médio para investigação de transições de fase envolvendo a fase esmética-C. Início: 2019. Dissertação (Mestrado profissional em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Italo M.N de Oliveira.
33. Dennys Reis. Estudo da fase biaxial em cristais líquidos liotrópicos. 2020. Tese (Doutorado em Pós-Graduação) - Instituto de Física da USP. Orientador: Antonio Martins Figueiredo Neto.
34. Denys Ewerton da Silva Santos. Desenvolvimento de Ferramentas Computacionais para Análise de Propriedades Estruturais e Termodinâmica associadas a Transições de Fase em Membrana Externa de Bactérias. Início: 2017. Tese (Doutorado em Programa de Pós-



- Graduação em Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Thereza Amélia Soares da Silva.
35. Djair Ferreira Almeida de Melo. Métodos geométricos em sistemas de física da matéria condensada. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Coorientador: Erms Rodrigues Pereira.
  36. Edna Silva Costa. Mecanismo de controle glicêmico pelo consumo de biomassa de banana verde em pacientes com pré-diabetes e diabetes. Início: 2017. Tese (Doutorado em Medicina (Cardiologia)) - Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Maria Cristina de Oliveira Izar.
  37. Eduardo Osorio Rizzatti. Diagrama de Fases e solubilidade de uma mistura de sistemas com interações competitivas. Início: 2017. Tese (Doutorado em Física) - Programa de Pós-Graduação em Física, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Marcia C.B. Barbosa.
  38. Eduardo Sell Gonçalves. Geração de segundo harmônico por partículas centrossimétricas de coloides magnéticos. Início: 2016. Tese (Doutorado em Pós-Graduação) - Instituto de Física da Usp, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Antônio Martins Figueiredo Neto.
  39. Elizane Efigenia de Moraes. Interação água e grupos hidrofóbicos e hidrofílicos em nanotubos de carbono funcionalizados. Início: 2015. Tese (Doutorado em Física) - Programa de Pós-Graduação em Física, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Marcia C.B. Barbosa.
  40. Emerson Gonçalves Moreira. Engenharia da proteína nsP2 do vírus Chikungunya como estratégia de vacina atenuada. Início: 2019. Tese (Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Roberto Dias Lins Neto.
  41. Eraldo de Sales. Desenvolvimento de detectores a gás de padrão microscópico para experimentos. Início: 2015. Tese (Doutorado em Física) - Instituto de Física da Universidade de São Paulo. Orientador: Cristiano Luis Pinto de Oliveira.
  42. Eronildo Cornélio de Castro. Estrutura Eletrônica, Espectro de Absorção Óptica e Propriedades Magneto Ópticas do MoSe<sub>2</sub>. Início: 2018. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de Brasília. Orientador: Antonio Luciano de Almeida Fonseca.
  43. Everlane Batista Mariano. Estudo numérico da evolução das deformações de Helfrich. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física) - Universidade

- Estadual de Maringá, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Rafael Soares Zola.
44. Fabiana Souza Barboza. Estudo de Propriedades Termodinâmicas, magnéticas e emaranhamento quântico em sistemas magnéticos de baixa dimensionalidade. Início: 2017. Tese (Doutorado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Maria Socorro Seixas Pereira.
  45. Felipe Akihiro Melo Otsuka. Structural and functional studies of the sodium/calcium exchanger from *Drosophila melanogaster*. Início: 2017. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Universidade de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Roberto Kopke Salinas.
  46. Felipe Leite Antunes. Ciência de Dados Aplicada ao Setor Governamental. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orientador: Marcia C.B. Barbosa.
  47. Fernanda dos Santos Costa Leomil. Estudo de propriedades materiais e da estabilidade de vesículas gigantes aniônicas com diferentes níveis de complexidade. Início: 2018. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular)) - Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Karin do Amaral Riske.
  48. Fernando Bacaneli. Uma análise cientométrica das bolsas de produtividade em pesquisa do CNPq: A proposta de um novo índice. Início: 2014. Tese (Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orientador: Marcia C.B. Barbosa.
  49. Fernando Póvoa. Impacto da hipertrofia ventricular esquerda no remodelamento ventricular após infarto agudo do miocárdio. Início: 2019. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde Cardiologia) - Universidade Federal de São Paulo. Orientador: Francisco A.H. Fonseca.
  50. Flavia de Conti Cartolano. Papel do omega 3 sobre o perfil lipídico, oxidativo e tamanho de partículas de HDL e indivíduos com síndrome metabólica. Início: 2014. Tese (Doutorado em Saúde Pública em Nutrição) - Faculdade de Saúde Pública. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
  51. Fran Stewart Gómez Cárdenas. Uso de pinças óticas e teoria de desfocalização para estudo de propriedades mecânicas de eritrócitos e interações entre superfícies. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Nathan Bessa Viana.
  52. Francisco Oliva de Oliveira, bolsista do CNPq, orientado por Sílvia Salinas. Seu plano de trabalho envolve a análise de modelos estatísticos

- para descrever os efeitos de um campo aplicado sobre diagramas de fases com estruturas nemáticas. André de Pinho Vieira.
53. Gabriela Inês Matiello. Catalizadores de Rutenium com ligantes nitrogenados em líquidos iônicos. Início: 2017. Tese (Doutorado em PPGQ/UFRGS) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Coorientador: Hubert Stassen.
  54. Giovanna Fernandes Ricciarelli. Dieta cetogênica enriquecida com ácidos graxos ômega-3 na Epilepsia: Uma abordagem translacional com foco nas características morfofuncionais do cérebro, comportamento, controle de crises e efeitos adversos associados ao estresse oxidativo e metabolismo lipídico. Início: 2019. Tese (Doutorado em Nutrição e Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
  55. Girlane Costa Castro Leite. Estudo da estabilidade de nano-silicatos coloidais dispersos em fases lamelares. Início: 2017. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de Brasília, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Geraldo José da Silva.
  56. Helena Augusta Lisboa de Oliveira. Desenvolvimento e Aplicações de Nanoadsorventes Híbridos Visando à Remoção de Cortantes Antraquinônicos e Metais Pesados de Águas Residuárias. Início: 2016. Tese (Doutorado em Tecnologias Química e Biológica) - Universidade de Brasília, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Alex Fabiano Cortez Campos.
  57. Isabela Moreira Silva. Aspectos biofísicos e biológicos de ação do peptídeo Esc 1b (1-18) em membranas biomiméticas e celulares. Início: 2014. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular)) - Universidade Federal de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Kátia Regina Perez.
  58. Jailson Gomes da Silva. Dinâmica de estados excitados em nanofitas de Si. Início: 2017. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de Brasília. Orientador: Antonio Luciano de Almeida Fonseca.
  59. João Pedro Kleinubing Abal. Dessalinização por membranas com pressão negativa. Início: 2020. Tese (Doutorado em Programa de pós-graduação em física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Márcia C.B. Barbosa.
  60. José Vitor de Oliveira Silva. Sem título. Início: 2019. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Breno Ferraz de Oliveira.

61. Juliana de Fatima Pedroso. Efeito da terapia probiótica (*Lactobacillus reuteri*) coadjuvante no tratamento da periodontite crônica associada ao Diabetes Mellitus. Estudo clínico, controlado e randomizado. Início: 02/2018 CAPES DS. Maria Aparecida Jardim.
62. Juliana Kato. Elo entre a microbiota intestinal e devolução do infarto agudo do miocárdio a em diabéticos e não diabéticos. Início: 2020. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde Cardiologia) - Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Francisco A.H. Fonseca.
63. Karen Cristiane Ribeiro. Propriedades fototérmicas de nanofluidos plasmônicos. Início: 2019. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Sérgio Leonardo Gomez.
64. Karina de Oliveira Gonçalves. Aplicações de nanopartículas de ouro em doenças de crescimento não controlável. Início: 2016. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia da Sustentabilidade) - Fundação de Apoio a Universidade Federal de São Paulo. Orientador: Lilia Courrol.
65. Klaus Engelmann. Desenvolvimento de nanopartículas a partir de blendas poliméricas para a encapsulação de drogas usadas no tratamento de malária e leishmaniose. Início: 2013. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular)) - Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Kátia Regina Perez.
66. Lais Fernanda Ferreira Ferraz. Ainda não definido. Início: 2020. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Mauro P. Santamaria.
67. Leandro Rezende Franco. Estudos de Propriedades Estruturais e Eletrônicas de Peptídeo Antimicrobiano em Meio Solvente e em Bicamada Lipídica. Início: 2016. Tese (Doutorado em física IFUSP) - Universidade de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Kaline Rabelo Coutinho.
68. Leonardo de Souza. Desenvolvimento e Análise de Arcabouços a base de Pululana e PVA, obtidos por Rotofiação, para Aplicações em Engenharia de Tecido de Pele. Início: 2018. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal do ABC, Fundação Universidade Federal do AbcUFABC. Orientador: Jean Jacques Bonvent.
69. Livia Nascimento de Matos. Preditores de eventos cardiovasculares em indivíduos diabéticos seguidos em longo prazo. Início: 2015. Tese (Doutorado em Medicina (Cardiologia)) - Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Maria Cristina de Oliveira Izar.
70. Lucas Lage Marinho. Uso da associação de Paclitaxel a nanoemulsão lipídica para tratamento da doença arterial coronariana: estudo

- randomizado, duplo-cego e controlado por placebo. Início: 2019. Tese (Doutorado em Cardiologia) - Instituto do Coração - Hospital das Clínicas da FMUSP. Orientador: Raul C. Maranhão.
71. Luciene Oliveira Machado. Lipoproteínas: separação, caracterização estrutural e termodinâmica. Início: 2017. Tese (Doutorado em Física) - Instituto de Física da Universidade de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Cristiano Luis Pinto de Oliveira.
72. Luiz Andres Casavilca Ramirez. Estudos estruturais e funcionais do trocador  $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$  procariótico. Início: 2020. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador.
73. Luiz Gustavo De Paiva Nunes. Cheferina I amidada: investigação da capacidade de penetração celular, alvo intracelular e implicação biológica da capacidade quelante de cobre. Início: 2018. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Instituto de Química da Universidade de São Paulo. Orientador: Maria Teresa Machini.
74. Luiz Henrique da Silva. O uso de Z-Scan para determinação do DNA Livre Circulante como fator prognóstico no câncer gástrico. Início: 2017. Tese (Doutorado em Física) - Instituto de Física - Universidade de São Paulo. Orientador: Sarah I.P.M.N. Alves.
75. Luiz R. Pizzolato Cezar. Targeting the MazEF toxin-antitoxin system as an antimicrobial strategy. Início: 2016. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Instituto de Química da Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Maria Teresa Machini.
76. Maira de Arruda Lima. Engenharia de proteínas/peptídeos sintéticos bloqueadores do complexo ternário E6/E6AP/p53 necessário a oncogênese cervical mediada por HPV. Início: 2017. Tese (Doutorado em Pós-graduação em Biociências e Biotecnologia em Saúde) - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, FIOCRUZ, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Roberto Dias Lins Neto.
77. Manuela Bafini Fonseca. Avaliação longitudinal de dois substitutos mucosos para o tratamento de recessões gengivais. Estudo clínico randomizado. Início: 2018. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Orientador: Mauro P. Santamaria.
78. Manuela Maria Viana Miguel. Filme de fibroína de seca carregado com insulina como sistema de liberação para reparo de feridas palatinas. Estudo clínico randomizado. Início: 2020. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Mauro P. Santamaria.

79. Marcel Philippi Dorta. Indefinido. Início: 2015. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de São Paulo. Orientador: Adriano Mesquita Alencar.
80. Marcio Anicete do Santos. Sem título. Início: 2019. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (Orientador: Breno Ferraz de Oliveira).
81. Marcio Gomes Viana. Propriedades Magnéticas e de Exchange Bias de Nanoflores de Ferrita para Aplicações Magnetotérmicas. Início: 2017. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de Brasília. Orientador: Jerome Depeyrot.
82. Marco Aurélio Vinchi de Oliveira. Estudo da influência dos parâmetros de rotação sobre a obtenção de nanofibras, por otimização da automatização do processo. Início: 2018. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do ABC. Orientador: Jean-Jacques Bonvent.
83. Maria Camila Pruper de Freitas. Desenvolvimento de um escore de funcionalidade da HDL e sua associação com algoritmos de predição de RCV e desfechos clínicos em indivíduos brasileiros. Início: 2015. Tese (Doutorado em Saúde Pública em Nutrição) - Faculdade de Saúde Pública, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
84. Mariana Baldini Prudencio. Impacto da dieta cetogênica na epilepsia refratária e suas repercussões na modulação do eixo microbiota-cérebro: uma abordagem translacional. Início: 2019. Tese (Doutorado em Nutrição e Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
85. Mario Andrés Rodríguez Pineda. Dinámica del dominio CBD12-1.2 del intercambiador de  $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$  en *Drosophila melanogaster*. Início: 2015. Tese (Doutorado em Doctorado en Biotecnología) - Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. Orientador: Roberto Kopke Salinas.
86. Marlene Nunez Aldin. Influência da menopausa, idade e sexo sobre as sub frações de lipoproteínas aterogênicas HDL e LDL. Início: 2020. Tese (Doutorado em Nutrição e Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
87. Matheus Vitor Ferreira Ferraz. Engenharia de Anticorpos Baseados em VHH Contra a NS1 do Vírus Zika para Uso em Diagnóstico Imunológico. Início: 2019. Tese (Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Roberto Dias Lins Neto.

88. Maximilia Frazão de Souza. Caracterização estrutural de proteínas por Métodos de Espalhamento e Ressonância Magnética Nuclear. Início: 2015. Tese (Doutorado em Física - IFUSP) - Universidade de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Cristiano Luis Pinto de Oliveira.
89. Michele Bazana de Souza. Desenvolvimento de um modelo matemático e de uma plataforma computacional para análise do processo de rotofiação. Início: 2017. Tese (Doutorado em Biotecnologia) - Universidade Federal do ABC. Orientador: Jean-Jacques Bonvent.
90. Nancy Mayumi Okuda Shinagawa. Desenho, síntese e estudo de propriedades de conjugados AMP- ou CPP-compostos bioativos. Início: 2016. Tese (Doutorado em Química) - Instituto de Química-USP. Orientador: Maria Teresa Machini.
91. Natalia Fernanda do Couto. Efeito De Lipoproteínas Nativas E Oxidadas Na Mecânica E Viabilidade De Células Endoteliais. Início: 2016. Tese (Doutorado em Biologia Celular) - Universidade Federal de Minas Gerais, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Luciana de Oliveira Andrade.
92. Nayara Dantas Massunaga. Disbiose, superpopulação bacteriana e biomarcadores de má absorção de vitaminas em pacientes com infarto agudo do miocárdio. Início: 2019. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde Cardiologia) - Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Francisco A.H. Fonseca.
93. Patrick dos Santos Simonário. Propriedades elásticas de cristais líquidos termotrópicos e liotrópicos. Início: 2014. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Luiz Roberto Evangelista.
94. Paulo Ricardo de Abreu Furtado Garcia. Rotas de Síntese e Métodos de Caracterização Estrutural para Sistemas de Nanopartículas. Início: 2015. Tese (Doutorado em Física - IFUSP) - Universidade de São Paulo. Orientador: Cristiano Luis Pinto de Oliveira.
95. Pedro Victor Barros Bulhões Portela de Melo. Propriedades ópticas de sistemas líquido-cristalinos dopados. Início: 2019. Tese (Doutorado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Italo M.N. de Oliveira.
96. Peter Park. Relação entre Estrutura e Função de Peptídeos que Desorganizam e os que Atravessam Membranas. Início: 2017. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Instituto de Química da Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Iolanda Cuccovia.



97. Phelipe Mariano Vitale. Estudos estruturais do trocador de  $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$  de *Drosophila melanogaster*. Início: 2014. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Universidade de São Paulo. Orientador: Roberto Kopke Salinas.
98. Rafael Vieira dos Santos. Propriedades hidrodinâmicas de cristais líquidos dopados com nanopartículas. Início: 2020. Tese (Doutorado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Italo M.N de Oliveira.
99. Rafaela Ramos Mororó Cavalcanti. Estudo do mecanismo de fusão de lipossomas catiônicos fusogênicos e de seu potencial como sistema carreador. Início: 2017. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular)) - Universidade Federal de São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Karin do Amaral Riske.
100. Renata da Silva Trintin. Sem título. Início: 2019. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Breno Ferraz de Oliveira.
101. Ricardo Santos Silva. Propriedades ópticas não lineares de cristais líquidos dopados com nanopartículas ferroelétricas. Início: 2020. Tese (Doutorado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Italo M.N de Oliveira.
102. Roberta Peixoto Arêas da Silva. Impactos Sociais e Econômicos na Pós-Graduação da Sociedade Brasileira. Início: 2017. Tese (Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orientador: Marcia C.B. Barbosa.
103. Roberta Vanalli Baroni. Aspectos funcionais da lipoproteína de alta densidade (HDL) em indivíduos com nível baixo de HDL- colesterol com ou sem doença arterial coronária. Início: 2019. Tese (Doutorado em Cardiologia) - Instituto do Coração - Hospital das Clínicas da FMUSP, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Raul C. Maranhão.
104. Sérgio Ricardo Aluotto Scalzo Júnior. Método baseado em imagens para obtenção da dinâmica de contratilidade de cardiomiócito por meio da Microscopia de Desfocalização. Início: 2017. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas (Fisiologia e Farmacologia)) - Universidade Federal de Minas Gerais, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Coorientador: Ubirajara Agero Batista.
105. Stephanie Ortiz Collazos. Propriedades Mecânicas de Filmes de Langmuir de Surfactantes Pulmonares com Drogas para o Tratamento de Doenças Pulmonares Crônicas. Início: 2015. Tese (Doutorado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Conselho

- Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: André Silva Pimentel.
106. Sumara Teixeira Alves Martins. Síntese de nanopartículas de óxido de ferro em spray drier. Início: 2015. Tese (Doutorado em Química) - Universidade de Brasília, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Renata Aquino da Silva de Souza.
  107. Tassylla Oliveira Fonseca. Fluxo de água confinada em um nanoporo. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Marcia C.B. Barbosa.
  108. Tatiane Quetly Muniz de Oliveira da Silva. Dispersões de nanopartículas multicomponentes a base de ferrita e prata: microestrutura e propriedades magnéticas. Início: 2015. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de Brasília, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Jerome Depeyrot.
  109. Thiago Fiuza Lima da Silva. Investigações da ordem local de dispersões mistas de nanopartículas magnéticas e nanotubos de carbono. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de Brasília, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Jerome Depeyrot.
  110. Thiago Iazzari. Acompanhamento de 4 anos de implantes instalados em áreas estéticas associados ao enxerto de tecido conjuntivo. Estudo clínico controlado randomizado. Início: 2019. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - ICT UNESP São José dos Campos. Orientador: Maria Aparecida Neves Jardim.
  111. Valdomiro Vagner de Souza. Síntese, Caracterização e Estudo da Relação Estrutura/Atividade de um Sistema Candidato a Vetor de Material Genético. Início: 2015. Tese (Doutorado em Bioquímica) - Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Iolanda Cuccovia.
  112. Valéria Arruda Machado. Efeitos da suplementação de fitosteróis sobre a expressão de MiRNA em pacientes portadores de dislipidemia em prevenção primária. Início: 2015. Tese (Doutorado em Medicina (Cardiologia)) - Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Maria Cristina de Oliveira Izar.
  113. Vilmara Paixão Lima. Estrutura Eletrônica, Espectro de Absorção Óptica e Propriedades Magneto Ópticas do MoS<sub>2</sub>. Início: 2018. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de Brasília. Orientador: Antonio Luciano de Almeida Fonseca.
  114. Vitor Augusto Ungaro. Imobilização de proteases e esterases em nanomateriais para uso na química de peptídeos. Início: 2014. Tese (Doutorado em Química) - Instituto de Química da Universidade de São Paulo. Orientador: Maria Teresa Machini.

115. Walter Muniz dos Santos Júnior. Estudo espectroscópico de sistemas poliméricos dopados com nanopartículas de carbono. Início: 2019. Dissertação (Mestrado profissional em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Italo M.N. de Oliveira.
116. William Gabriel Carreras Oropesa. Cristais líquidos nemáticos: misturas magnéticas e efeitos de graus de liberdade de forma. Início: 2019. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de São Paulo. Orientador: André de Pinho Vieira.
117. Willian Alves dos Santos. Estudo Dos Coeficientes Anisotrópicos De Viscosidade Das Mesofases Nemáticas Liotrópicas. Início: 2020. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Coorientador: Anderson Reginaldo Sampaio.
118. Willyan Henrique Pontim Bertolino. Curvatura Escalar de uma Amostra Nemática. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Estadual de Londrina, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Manuel Simões Filho.
119. Wilson Pascoalino Camargo de Oliveira. Efeito de perda de peso sobre o perfil lipídico plasmático e transferência de lípidos para lipoproteínas de alta densidade (HDL) em indivíduo obeso pré e pós-cirurgia bariátrica. Início: 2019. Tese (Doutorado em Farmácia (Fisiopatologia e Toxicologia)) - Universidade de São Paulo. Orientador: Raul C. Maranhão.

## **Mestrado**

1. Ana Elisa Antunes dos Santos. Avaliação de nanofibras de acetato de celulose como substrato 3D para o crescimento celular. Início: 2018. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular) - Universidade Federal de Minas Gerais. Orientador: Luciana de Oliveira Andrade.
2. Ana Paula Nogueira Camillo. Estudo do Sol como tema central para o ensino da energia térmica e fotovoltaica e seus processos produção. Início: 2018. Dissertação (Mestrado profissional em Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física? MNPEF) - Universidade Federal do ABC, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Jean-Jacques Bonvent.
3. Andre Lopes de Souza. Indefinido. Início: 2018. Dissertação (Mestrado profissional em Física) - Universidade de São Paulo. Orientador: Adriano Alencar.
4. Angy Liseth Davalos Macias. Estudo do domínio N-terminal da proteína VirB10 do Sistema de Secreção do Tipo IV e de proteínas do vírus ZIKV por espectroscopia de RMN em solução. Início: 2016. Dissertação

- (Mestrado profissional em Bioquímica) - Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Roberto kopke Salinas.
5. Ariel Yssou Fernandes. Processo de contato com difusão e taxas de contato aperiódicas. Início: 2018. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: André de Pinho Vieira.
  6. Arlete Moreira dos Santos. Sem título. Início: 2017. Dissertação (Mestrado profissional em Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) - Universidade Estadual de Maringá. Orientador: Breno ferraz de Oliveira.
  7. Atílio Galhardo. Caracterização tecidual e fenotípica de placa aterosclerótica em pacientes com hipercolesterolemia familiar: estudo por angiotomografia. Início: 2019. Dissertação (Mestrado profissional em Mestrado Cardiologia) - Universidade Federal de São Paulo. Orientador: Maria Cristina Izar.
  8. Barbara Camile Cavalcante. Propriedades Termodifusivas e Termoelétricas de Ferrofluidos Iônicos não aquosos. Início: 2016. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade de Brasília, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Jerome Depeyrot.
  9. Bianca Faceto Dias. Desenvolvimento de um sistema nanoestruturado de nanopartículas core@shell de magnetita@sílica mesoporosa para liberação controlada de fármaco. Início: 2019. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - Universidade Federal do ABC. Orientador: Jean-Jacques Bonvent.
  10. Bruno Aparecido Dantas de Araujo. Avaliação do impacto dos ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 dietético e plasmático na composição corporal e inflamação em pacientes com câncer gastrointestinal. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em PRONUT) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
  11. Camila Yokoyama da Silva. Correlação entre as características da dor do infarto agudo do miocárdio com elevação do segmento ST e topografia de área cardíaca acometida demonstrada através da ressonância nuclear magnética. Início: 2015. Dissertação (Mestrado profissional em Medicina (Cardiologia)) - Universidade Federal de São Paulo. Orientador: Maria Cristina de Oliveira Izar.
  12. Carolina Andrea Nodari. Avaliação do impacto da maternidade no ingresso e na saída de orientadoras de programas de Ciências Biológicas e de Ciências da Saúde. Início: 2019. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde (Ufsm - Furg)) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orientador: Márcia C.B. Barbosa.

13. Carolina Paz Barateiro Vignoto. Transições de fase em monocamadas fosfolipídicas: Modelagem teórica no cacto de Husimi. Início: 2018. Dissertação (Mestrado em Física) - Instituto de Física Gleb Wataghin, Universidade Estadual de Campinas. Orientador: Mário Noboru Tamashiro.
14. Cayque Monteiro de C. Nascimento. Coeficiente de Partição Octanol-Água do Dipalmitoilfosfatidilcolina. Início: 2019. Dissertação (Mestrado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Orientador: André Silva Pimentel.
15. Cleuza Pereira de Oliveira. Sem título. Início: 2017. Dissertação (Mestrado profissional em Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) - Universidade Estadual de Maringá, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Breno Ferraz de Oliveira.
16. David Sena. Influência da orientação de nanofibras da poli( $\epsilon$ -caprolactona) - PCL - com nanopartículas de prata, obtidas por eletrofição, sobre a regeneração tecidual.. Início: 2016. Dissertação (Mestrado em Biotecnociência) - Universidade Federal do ABC. Orientador: Jean-Jacques Bonvent.
17. Deborah Santos de Assis Liguori. Preparação e caracterização estrutural de organo-argila a base de montmorilonita. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade de Brasília. Orientador: Geraldo José da Silva.
18. Diana Simões Ferreira. Os Desafios Do Ensino-Aprendizagem De Variáveis Aleatórias No Ensino Fundamental. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática e Estatística da USP. Coorientador: Elisete da Conceição Q. Aubin.
19. Diane Lima. Desenvolvimento de uma Plataforma Multifuncional para a Liberação Controlada de Agente Químico com Atividade Anti-Formação de Biofilmes Bacterianos e Baixa Indução de Resistência Bacteriana. Início: 2019. Dissertação (Mestrado profissional em Programa de Pós-Graduação em Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco. Orientador: Thereza Amélia Soares da Silva.
20. Douglas Rodrigo Iene. Uso do Arduíno em Experimentos de Cinemática aplicados no Ensino Fundamental e Médio. Início: 2019. Dissertação (Mestrado profissional em Mestrado Profissional em Ensino de Física - PROFIS) - Universidade Estadual de Maringá. Orientador: Paulo Ricardo Garcia Fernandes
21. Dyozepe Matias de Oliveira. Como medir a massa de um astronauta? Início: 2019. Dissertação (Mestrado profissional em Física) - Universidade Estadual de Maringá. Orientador: Breno Ferraz de Oliveira.

22. Elenilda Josefa de Oliveira. Propriedades espectroscópicas de sistemas multicamadas contendo cristais líquidos. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Italo Nunes de Oliveira.
23. Elizangela Carvalho. Estudo do mecanismo de ação da ocelatina PT7 sobre membranas biomiméticas. Início: 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular)) - Universidade Federal de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Kátia Regina Perez.
24. Ellena Juliana Lins de Oliveira. Formação de defeitos topológicos em sistemas líquido-cristalinos confinados. Início: 2017. Tese (Doutorado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Italo Nunes de Oliveira.
25. Fernando Alvieri. Radiomarcagem de leucócitos com nanopartículas de Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> - 64 Cu: Estudo in vitro. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein. Orientador: Lionel Fernel Gamarra Contreras.
26. Fernando Anselmo: Eficiência de enxertia e distribuição de células tronco-hematopoéticas murinas oriundas de camundongos jovens e idosos, marcadas com nanopartículas, transplantadas em modelo murino de transplante de medula óssea (TMO). Orientador: Lionel Fernel Gamarra Contreras.
27. Fernando Cesar Correia de Araujo. Energia Escura. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade Estadual de Londrina, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Manuel Simões Filho
28. Gabriel Nery Albuquerque Rego. Avaliação dos efeitos anti-angiogênicos promovidos pela técnica de magneto hipertermia no tumor de glioblastoma induzido em modelo animal. Orientador: Lionel Fernel Gamarra Contreras.
29. Gabriel Salimene Zoha. Localização e dimerização emergente na cadeia XXZ quântica aperiódica. Início: 2018. Dissertação (Mestrado profissional em Física) - Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: André de Pinho Vieira.
30. Gilmar Horchulhak. Evolução Estelar: possibilidades para abordar tópicos de Física Moderna no Ensino Médio. Início: 2019. Dissertação (Mestrado profissional em Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física-Polo UEM) - Universidade Estadual de Maringá. Orientador: Hatsumi Mukai.
31. Gustavo Henrique Ferreira Gonçalves. Índice Ômega-3 e desfechos cardiovasculares: Estudo multiétnico Brasil-Suécia. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em Nutrição em Saúde Pública) - Faculdade de

- Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
32. Ieri de Sousa Braga Júnior. Nanopartículas Core-Shell Bimagnéticas Funcionalizadas com Tripolifosfato Como Adsorventes Eficientes Para Remoção de Resíduos de Urânio de Águas. Início: 2019. Dissertação (Mestrado em Ciência De Materiais) - Universidade de Brasília. Orientador: Alex Fabiano Cortez Campos.
  33. Ísis Paes d' Assumpção Perez. Efeito dos Campos Magnéticos em Células do Sistema Nervoso. Início: 2018. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-graduação Interdisciplinar em Física Aplicada) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Coorientador: Bruno Pontes.
  34. Jéssica Hellen Diniz Florentino. Synths de nanoparticulas magnéticas aciculares pelo método polyol. Início: 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência De Materiais) - Universidade de Brasília, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Renata Aquino da Silva de Souza.
  35. João Armando Sandron Galdino. Criticalidade na cadeia de Potts quântica aperiódica. Início: 2020. Dissertação (Mestrado profissional em Física) - Universidade de São Paulo. Orientador: André de Pinho Vieira.
  36. João Henrique Fabiano Mortareli. Composição corporal, força e funcionalidade em pacientes obesos submetidos a dois tipos de dieta diferentes. Início: 2016. Dissertação (Mestrado em Medicina (Cardiologia)) - Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Maria Cristina de Oliveira Izar.
  37. João Vitor Da Silva. Estudo da síntese e estabilidades química e enzimática de fármaco dirigido dendrimérico potencialmente ativo em doença de Chagas. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em Fármaco e Medicamentos) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas de São Paulo - USP, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Coorientador: Maria Teresa Machini.
  38. Leandro Sabino dos Santos. O uso da tecnologia de microcontrolador para inclusão de alunos com deficiência intelectual no ensino de física. Início: 2018. Dissertação (Mestrado profissional em Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física? MNPEF) - Universidade Federal do ABC, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Jean-Jacques Bonvent.
  39. Lendel dos Santos Rodrigues. Formação de padrão na célula de Hele-Shaw: um estudo computacional. Início: 2016. Dissertação (Mestrado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas. Orientador: Sérgio Henrique Albuquerque Lira.
  40. Leticia Carolinni dos Santos Pinto. Cmparação dos efeitos de duas estratégias hipolipemiantes sobre subclasses de lipoproteínas em pacientes com infarto agudo do miocárdio. Início: 2020. Dissertação



- (Mestrado em Cardiologia) - Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Francisco A.H. Fonseca.
41. Lícyá Samara da Silva Xavier. Produção de anticorpos pan-neutralizantes de flavivírus frente a antígenos vacinais artificiais. Início: 2020. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Biociência e Biotecnologia em Saúde) - Instituto Aggeu Magalhães, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco. Orientador: Roberto Dias Lins Neto.
  42. Lidiane Maria de Souza. Efeito Hall térmico em cristais líquidos com núcleos dobrados. Início: 2019. Dissertação (Mestrado profissional em Física Aplicada) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco. Orientador: Erms Rodrigues Pereira.
  43. Luisa Rezende. Efeitos morfofuncionais da alteração do colesterol de membrana e tratamento com lipoproteínas oxidadas em macrófagos. Início: 2018. Dissertação (Mestrado profissional em Biologia Celular) - Universidade Federal de Minas Gerais, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Luciana de Oliveira Andrade.
  44. Marcio Moreira de Almeida. Interação de moléculas anfifílicas sintéticas com membranas modelo. Início: 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular)) - Universidade Federal de São Paulo. Orientador: Karin do Amaral Riske.
  45. Marcos Luiz da Silva Andrade. Propriedades Magnéticas e Termodinâmicas, Efeito Magnetocalórico e Emaranhamento Quântico de Sistemas de Spins Híbridos de Baixa Dimensionalidade. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas. Orientador: Maria Socorro Seixas Pereira.
  46. Mariana Silva e Silva de Oliveira. Polimerossomos e lipossomos híbridos como veículos de entrega de fármacos. Início: 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular)) - Universidade Federal de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Karin do Amaral Riske.
  47. Marlon Campos Aquino. Estudo das Propriedades Estruturais e Magnéticas de Ferritas Mistas a base de CoCuZn. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade de Brasília, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Jerome Depeyrot
  48. Maruan Jabbar Drehmer. Diagrama de fases da cadeia quântica de spin 1 aperiódica. Início: 2018. Universidade de São Paulo. Orientador: André de Pinho Vieira.
  49. Matheus Jean Lazarotto. Estudo Teórico de Anisotropia de Fluorescência de uma Sonda em Meio Solvente e em Bicamada Lipídica. Início: 2017.

- Dissertação (Mestrado profissional em Física) - Universidade de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Kaline Rabelo Coutinho.
50. Murillo Halo Queiroz de Oliveira. Interações intermoleculares. Início: 2020. Dissertação (Mestrado profissional em Química) - Universidade Federal da Bahia. Orientador: Roberto Rivelino de Melo Moreno.
  51. Pedro Pompeu Fernandes da Costa. Efeito do Cobre nas Propriedades Mecânicas de Células Renais em Modelo de Lesão Isquêmica. Início: 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas (Biofísica)) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Coorientador: Bruno Pontes.
  52. Pedro Victor Bulhões Barros Portela de Melo. Propriedades termo-ópticas de cristais líquidos colestericos dopados. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Italo Nunes de Oliveira.
  53. Polyanna de Aguiar Romanini Bombardi. A Física na Música: a interdisciplinaridade da ondulatória. Início: 2019. Dissertação (Mestrado profissional em Mestrado Profissional em Ensino de Física - PROFIS) - Universidade Estadual de Maringá. Orientador: Paulo Ricardo Garcia Fernandes.
  54. Rafael Vieira dos Santos. Propriedades hidrodinâmicas de cristais líquidos dopados com nanopartículas. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Italo Nunes de Oliveira.
  55. Raphael Kazuo Osugue. Avaliação da associação entre a presença de Doença Periodontal e eventos de Reestenose de Stent Convencional. Estudo Caso Controle. Início: 2016. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Orientador: Mauro P. Santamaria.
  56. Raul Lima Ferreira. Fenômeno de molhagem em filmes de peptídeos. Início: 2016. Dissertação (Mestrado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Italo Nunes de Oliveira.
  57. Ricardo Santi. Início: 2016. Dissertação (Mestrado profissional em Física) - Universidade de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Adriano Mesquita Alencar.
  58. Ricardos Santos Silva. Propriedades ópticas não lineares de cristais líquidos dopados com nanopartículas ferroelétricas. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Italo Nunes de Oliveira.

59. Rodrigo Azevedo Bezerra Santos. Efeito da variável tempo dor-agulha na massa infartada em pacientes com infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST submetidos a trombólise. Início: 2015. Dissertação (Mestrado profissional em Medicina (Cardiologia)) - Universidade Federal de São Paulo. Orientador: Maria Cristina de Oliveira Izar.
60. Rodrigo Fedrizzi Dillenburg. Dessalinização por nano membranas. Início: 2020. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Márcia C.B. Barbosa.
61. Said. Energia Escura. Início: 2019. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade Estadual de Londrina. Orientador: Manuel Simões Filho.
62. Sendy Melissa Santos do Nascimento. Identificação da segunda CMC em surfactantes usados na síntese de nanopartículas de ouro. Início: 2016. Dissertação (Mestrado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Italo Nunes de Oliveira.
63. Tatiana Maria Amaral Zappa. Papel da frutose no risco cardiometabólico de descendentes alemães: estudo ship-brasil. Início: 2020. Dissertação (Mestrado em Nutrição em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
64. Tatiana Stabelini. Estudos estruturais de porções transmembranares da proteína trocadora de  $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$  por RMN em solução. Início: 2015. Dissertação (Mestrado profissional em Bioquímica) - Universidade de São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Roberto kopke Salinas.
65. Tatiane Caroline de Souza Ramos. Efeito das terapias antibiótica e probiótica no tratamento adjuvante da periodontite crônica: Estudo clínico controlado randomizado. Início: 02/2018 CAPES DS. Orientador: Maria Aparecida Jardim.
66. Tayná Evily de Lima. Avaliação De Antígenos Sintéticos Para a Produção De Anticorpos Neutralizantes De SARS-COV-2. Início: 2020. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Biociência e Biotecnologia em Saúde) - Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz. Orientador: Roberto Dias Lins Neto.
67. Thiago Tavares de Freitas. Modificações na microbiota intestinal decorrentes da terapia nutricional com biomassa de banana verde. Início: 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde Cardiologia) - Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Francisco A.H. Fonseca.
68. Ueiller Lisoski Duarte. Interação de Isoflavonas com Ciclodextrinas. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em PPGEM) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orientador: Huberto Stassen.

69. Vinícius Fernando da Silva. Película de diodos termo-ópticos a base de cristais líquidos para aplicações sobre vidros. Início: 2019. Dissertação (Mestrado profissional em Física Aplicada) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Erms Rodrigues Pereira.
70. Vitor Andrade Bacelar Carvalho. Dispositivos ópticos usando nanotubos de carbono e cristais líquidos. Início: 2019. Dissertação (Mestrado profissional em Engenharia De Sistemas) - Universidade de Pernambuco. Orientador: Orientador: Erms Rodrigues Pereira.
71. Wallysson Klaus Pires Barros. Direcionadores eletromagnéticos assimétricos: uma abordagem geométrica. Início: 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia De Sistemas) - Universidade de Pernambuco, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Erms Rodrigues Pereira.
72. William de Castilho, bolsista do CNP, orientado por Sílvia Salinas. Seu plano de trabalho envolve modelos estatísticos relacionados a efeitos de quiralidade. André Vieira.
73. William Yoshio A. Oyadomari. Obtenção e caracterização de nanopartículas magnéticas para carreamento de peptídeos com ação antimicrobiana. Início: 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas (Biologia Molecular)) - Universidade Federal de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Kátia Regina Perez.
74. Yan Borges Barreto. Início: 2017. Dissertação (Mestrado profissional em Física) - Universidade de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Adriano Mesquita Alencar.
75. Yeny Yaneth Pillco Valencia. Simulações em Múltiplas-Escalas do Peptídeo Híbrido Pediocina-Plantaricina em Bicamadas Lipídicas. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Organização dos Estados Americanos. Orientador: Thereza Amélia Soares da Silva.
76. Zenia Brasil. Deficiência de lipase ácida lisossomal (LALD): Uma causa sub - diagnosticada de dislipidemia e alterações da função hepática. Início: 2017. Dissertação (Mestrado profissional em Mestrado Cardiologia). Universidade Federal de São Paulo. Orientador: Maria Cristina Izar.

### **Iniciação Científica**

1. Alexandre Orsi Campos Ventura. Capacidade Antioxidante da Lipoproteína de Alta Densidade e sua Associação com Algoritmos de Estimativa de Risco Cardiovascular. Início: 2016 - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de

- Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
2. Alexsander Carvalho Vendite. Estudos Teóricos de Captura de CO<sub>2</sub> em Nanoporos Estruturados Umedecidos. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade de São Paulo. Orientador: Kaline Rabelo Coutinho.
  3. Alice Oliveira Reis. Uso de microfluídica para estudos de injúria de membrana por estresse mecânico de fluxo. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Abi - Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Minas Gerais. Orientador: Luciana O. Andrade.
  4. Aline Lara Romeo. Dinâmica Molecular da Permeação de Nanoagregados de Peptídeos Antimicrobianos com Colato de Sódio em Modelo de Surfactante Pulmonar. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Engenharia Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Orientador: André Silva Pimentel.
  5. Aline Sanches. Estudos estruturais de proteínas em solução. Início: 2014. Iniciação científica (Graduando em Física Licenciatura) - Universidade de São Paulo. Orientador: Cristiano Luis Pinto de Oliveira.
  6. Andréa Matheus Faccioli. Efeito da dieta cetogênica modificada em relação ao teor lipídico no controle de crises da epilepsia refratária: uma abordagem translacional. Início: 2020. Iniciação científica (Graduando em Nutrição) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
  7. Andreza Roberta Santana Barbosa Lima. Ensaio imunológico para determinação da soroprevalência de arbovirose na cidade do Recife. Início: 2020 - Instituto Aggeu Magalhães, Fundação de Amparo a Ciência do Estado de Pernambuco. Orientador: Roberto Dias Lins Neto.
  8. Ariel Yssou Fernandes. Processo de contato com difusão e taxas de contato aperiódicas. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Bacharelado em Física) - Universidade de São Paulo, Programa Unificado de Bolsas da USP. Orientador: André de Pinho Alencar.
  9. Arielly da Hora. Avaliação tumoral da terapia de Magneto hipotermia no modelo de indução tumoral ON CHIP. Início: 2020 - Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein. Orientador: Lionel Fernel Gamarra
  10. Arnaldo Arminini Neto. Efeito Kerr em Cristais Líquidos Liotrópicos. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Abi - Física) - Universidade Estadual de Maringá, Fundação Araucária. Orientador: Paulo Ricardo Garcia Fernandes
  11. Arnaldo Arminini Neto. Indução de Ordem por Luz Pulsada na Fase Isotrópica de Cristais Líquidos Liotrópicos - Ano II - co-orientadora. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Engenharia Química) - Universidade Estadual de Maringá, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Hatsumi Mukai.
  12. Bárbara Hélen da Silva. Design e Síntese de Híbridos Nanopartículas-Peptídeos para Catálise na Síntese de Biodiesel. Início: 2016. Iniciação científica (Graduando em Engenharia de Energia) - Universidade de Brasília. Orientador: Otilie Eichler Vercilio.

13. Beatriz Moura da Silva. Dinâmica molecular coarse grained da penetração de nanopartículas de ouro capeadas com PEG e peptídeo antimicrobiano BP100 em modelos de surfactante pulmonar. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Física) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: André Silva Pimentel.
14. Bruna Souto Marinho. Avaliação tumoral da terapia de Magneto hipertermia no modelo de indução tumoral ON CHIP: Lionel Gamarra
15. Bruno Amaral Ruotolo. Investigação das características reológicas de cristais líquidos liotrópicos nas proximidades da transição isotrópica reentrante ? nemática discótica (Fase 2). Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Newller Marcelo Kimura.
16. Bruno Henrique de Sousa Leite. Avaliação da estrutura e imunoreatividade de proteínas quiméricas carreando epítomos estruturais de ZIKV. Início: 2017 - Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, FIOCRUZ, Fundação Oswaldo Cruz. Orientador: Roberto Dias Lins Neto.
17. Caroline Gustis. Percepção da estética de implantes unitários colocados na região anterior associados ou não enxerto de tecido conjuntivo. Início: 01/03/2018-28/02/2019. Orientador: Maria Aparecida Jardim.
18. Cassia Carolina Rabelo Lopes. Efeito do Campo Eletromagnético Pulsado na Osseointegração de Implantes Inseridos em Tíbias De Ratos: ensaios em osteoblastos. FAPESP Início:12/ 2018. Orientador: Maria Aparecida Jardim.
19. Catharina Batista de Araujo. Formação de defeitos topológicos em cristais líquidos. Início: 2016. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade Federal de Alagoas, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Italo Nunes de Oliveira.
20. Daniel Dias Rodrigues. Modelos microscópicos para cristais líquidos nemáticos diluídos. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Bacharelado em Física) - Universidade de São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: André de Pinho Alencar.
21. Diogo Leonai Marques de Souza. Automodulação espacial de fase como ferramenta de identificação de variedades de fluidos comerciais. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Bacharelado em Física) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Orientador: Sérgio Leonardo Gomez.
22. Eduarda Figueiredo. Avaliação da barreira hematoencefálica em tumores de glioblastoma. Início: 2019 - Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein, Instituto Universidade - Empresa. Orientador: Lionel Fernel Gamarra
23. Emanuel Fernandes Dias Mancio. Estudos Teóricos de Captura de CO<sub>2</sub> em Materiais Porosos: ZIF 78 e similares. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade de São Paulo, Conselho Nacional

- de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Kaline R. Coutinho.
24. Frederico Rocha Paes. Síntese de Nanopartículas de Ferro revestidas por grupos ácido carboxílico e funcionalização por reações Ugi. Início: 2016. Iniciação científica (Graduando em Ciências Naturais) - Universidade de Brasília. Orientador: Otilie Eichler Vercilio.
  25. Gabriel Fontoura Mendonça. Indução de tumor com as células GL261 em camundongos para estudo da magneto hipertermia: Lionel Gamarra
  26. Gabriela Duarte Dias. Associação da leptina e adiponectina com a capacidade antioxidante da lipoproteína de alta densidade em indivíduos com diabetes mellitus. Início: 2015. Iniciação científica (Graduando em Nutrição) - Faculdade de Saúde Pública, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
  27. Gabriela Maciel da Silva. Reação Celular à Aplicação de uma Força Pontual Externa com a Pinça Ótica. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Ciências Biológicas: Biofísica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Orientador: Bruno Pontes.
  28. Giovanna Alice Ferreira da Costa. Programa de Física Avançada para o Ensino Médio: Mecânica. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Ensino Médio) - Escola SESI Campinas, Universidade Federal de Goiás. Orientador: Herbert de Castro Georg.
  29. Giovanna Fernandes Ricciarelli. Associação dos ácidos graxos de membranas eritrocitárias com o controle de crises convulsivas em crianças e adolescentes com epilepsia refratária sob o tratamento com dieta cetogênica. Início: 2015. Iniciação científica (Graduando em Nutrição) - Faculdade de Saúde Pública, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
  30. Grasielle Romanzini Bezerra. Estudos de Gênero. Início: 2015. Iniciação científica (Graduando em Bacharelado em Física) - Instituto de Física - UFRGS. Orientador: Marcia C.B. Barbosa.
  31. Gustavo Meneghetti Arcolezi. Estudo de periodicidade na fase líquido cristalina liotrópica colestérica. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Newller Marcelo Kimura.
  32. Henrique Gabriel Gutierre. Pesquisa das propriedades fototérmicas de fluidos comerciais como forma de caracterização. Início: 2016. Iniciação científica (Graduando em Bacharelado em Física) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Araucária. Orientador: Sérgio Leonardo Gomez.
  33. Igor Martins Grechi Cruz. Análise de nanoparticuladas pela técnica de espalhamento de luz dinâmica. Início: 2016 - Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein, Instituto Universidade - Empresa. Orientador: Lionel Fernel Gamarra Contreras.
  34. Igor Salerno Filgueiras. Potencial terapêutico das células tronco mesenquimais marcadas com nanopartículas multimodais e da atividade física na regeneração cerebral submetidos a isquemia cerebral global. Início: 2019 - Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein, Instituto Universidade - Empresa. Orientador: Lionel Fernel Gamarra.

35. Ingrid Mags Carvalho de Almeida. Associação de ácidos graxos ômega-3 com sobrevida, recidiva tumoral e mortalidade em mulheres com câncer de mama. Início: 2020. Iniciação científica (Graduando em Nutrição) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
36. Isabella Ferreira dos Santos. Investigação da Cinética de Adsorção de Remazol Azul R por Nanoadsorventes Magnéticos Híbridos. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Ciências Naturais) - Universidade de Brasília, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Alex Fabiano Cortez Campos.
37. Ivanilson da Silva de Aquino. Síntese de Híbridos Nanopartículas ? Peptóides para a Remoção de Fosfato em Resíduos Aquosos. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Engenharia Ambiental) - Universidade de Brasília, Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal. Orientador: Otilie Eichler Vercillo.
38. Jandir Telleria Colque. Desenvolvimento e estudo de nanofibras a base de álcool polivinílico (PVA) e ovoalbumina, por rotofiação, para aplicação em engenharia de tecido. Início: 2016. Iniciação científica (Graduando em BCT) - Universidade Federal do ABC, UFABC. Orientador: Jean-Jacques Bonvent.
39. Jessica Thauany. Solubilidade em misturas aquosas. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Orientador: Márcia C.B. Barbosa.
40. João Victor Cequine Mendonça Neiva. Cinética de adsorção de chumbo por nanoadsorventes core-shell bimagnéticos. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Química) - Universidade de Brasília. Orientador: Alex Fabiano.
41. João Victor Matias Ferreira. Análise da eficiência da terapia celular e atividade física após indução de isquemia cerebral focal mediante a técnica de fototrombose. Início: 2020 - Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Lionel Fernel Gamarra.
42. Jônatas Sowinski. Síntese e caracterização de nanopartículas metálicas com aplicação em fluidos de arrefecimento. Início: 2016. Iniciação científica (Graduando em Bacharelado em Química Tecnológica) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Orientador: Sérgio Leonardo Gomez.
43. Julia Barroso do Nascimento. Dinâmica Molecular de um modelo da proteína surfactante SPB em um modelo de surfactante pulmonar. Início: 2016. Iniciação científica (Graduando em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: André Silva Pimentel.
44. Julia Paulino Jorge. Formação de listras em sistemas modulados líquido cristalino. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Engenharia Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Conselho



- Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Rafael Soares Zola.
45. Juliana Soares. Propriedades Mecânicas de Células ao longo da Diferenciação. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Ciências Biológicas: Biofísica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Orientador: Bruno Pontes.
  46. Júlio César de Melo Simões. Engenharia de anticorpos sintéticos para diagnóstico diferencial sorológico de infecções causadas pelo vírus Zika. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Medicina) - Universidade Federal de Pernambuco, Fundação Oswaldo Cruz. Orientador: Roberto Dias Lins Neto.
  47. Júlio César Ramos Vieira. Estudo do mecanismo de interação de nanopartículas do copolímero PMMA-b-PDMAEMA com membranas biomiméticas. Início: 2017 - Universidade Federal de São Paulo, FFCLRP. Orientador: Kátia Regina Perez.
  48. Leonardo Gabriel José Mendes Voltarelli. Estudos de Tópicos de Relatividade Geral e Cristais Líquidos? ANO II. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Física (Bacharelado)) - Universidade Estadual de Maringá, Universidade Estadual de Maringá. Orientador: Hatsumi Mukai.
  49. Lidiane Maria de Souza. Efeito Hall térmico em cristais líquidos com núcleos dobrados. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco. Orientador: Erms Rodrigues Pereira.
  50. Lourran Lenci Carvalho. Avaliação da técnica de magneto hipertermia para tumores infiltrativos. Início: 2016 - Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein, Instituto Universidade - Empresa. Orientador: Lionel Fernel Gamarra Contreras.
  51. Luana Cristina Alves Sales. Aplicação de Nanoadsorventes Magnéticos Híbridos na Remoção de Azocorantes de Águas Residuárias. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Ciências Naturais) - Universidade de Brasília. Orientador: Alex Fabiano Cortez Campos.
  52. Luana Reis Silva. Efeito da terapia coadjuvante probiótica (*Lactobacillus reuteri*) em indivíduos diabéticos e portadores de periodontite por meio do Índice PISA. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Instituto de Ciência e Tecnologia UNESP) - Universidade Estadual Paulista Julio De Mesquita F, Fundação de Amparo a Pesquisa de São Paulo. (Orientador: Maria Aparecida N. Jardim).
  53. Lucas Daiha Telles da Silva. Teorias Efetivas para Materiais Topológicos. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade Federal da Bahia, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Roberto Rivelino de Melo Moreno.
  54. Lucas Miguel Pereira de Souza. Dinâmica Molecular do Peptídeo Antimicrobial LL-37 em um modelo de surfactant pulmonar. Início: 2016. Iniciação científica (Graduando em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: André Silva Pimentel.

55. Luma Collino. Efeito Do Campo Eletromagnético Pulsado Na Osseointegração De Implantes. Estudo Histomorfométrico Em Ratos. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Odontologia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Fundação de Amparo a Pesquisa de São Paulo. Orientador: Maria Aparecida N. Jardini.
56. Madson Allan de Luna Aragao. Mapeamento das interações do complexo trimérico E6-E6AP-p53 responsáveis pela oncogênese mediada por HPV. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Biomedicina) - Universidade Federal de Pernambuco, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Roberto Dias Lins Neto.
57. Marcos Vinicius Garcia Bittencourt. Automodulação Espacial de Fase em Fluidos Complexos. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Bacharelado em Física) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Orientador: Sérgio Leonardo Gomez.
58. Maria Eduarda Gonçalves Fo. Impacto da Dieta Cetogênica no Consumo Alimentar, Ganho de Peso e Composição Corporal: Um Paralelo entre Modelo Experimental e Ensaio Clínico. Início: 2020. Iniciação científica (Graduando em Nutrição) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
59. Mariana Camacho Lima. Dinâmica Molecular Coarse Grained da Penetração de Nanopartículas de Ouro Capadas com Poliestireno e Peptídeo Antimicrobiano BP100 em Modelos de Surfactante Pulmonar. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Engenharia Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Orientador: André Silva Pimentel.
60. Marlon Schmidt Ribeiro. Fenômenos Fototérmicos em Fluidos Complexos. Início: 2016. Iniciação científica (Graduando em Bacharelado em Física) - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Orientador: Sérgio Leonardo Gomez.
61. Mateus Zorzenon de Piza. Efeito Kerr em Cristais Líquidos Liotrópicos. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Fundação Araucária. Orientador: Paulo Ricardo Garcia Fernandes.
62. Matheus Brisola Antonacci. Água, um líquido complexo. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Bacharelado em Física) - Instituto de Física - UFRGS, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Marcia C.B. Barbosa.
63. Matheus Lucas Gumieri Pereira. Estudos Ópticos em Mesofases Líquido Cristalinas. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Newller Marcelo Kimura.
64. Matheus Sousa dos Santos. Simulações Computacionais. Início: 2014. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orientador: Marcia C.B. Barbosa.
65. Matheus Vitor Ferreira Ferraz. Interação entre Peptídeos e Superfícies Minerais com Aplicação no Desenvolvimento de Biobaterias. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Engenharia Química) - Universidade

- Federal de Pernambuco, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Roberto Dias Lins Neto.
66. Maykon Alves Araujo. Estudo teórico da reação neutro-zwitteriônica em aminoácidos em solução aquosa. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade Federal de Goiás, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (Orientador: Herbert de Castro Georg).
  67. Paloma de Lima Espinha. Avaliação da indução do AVC pelo método de termocuagulação. Orientador: Lionel Fernel Gamarra.
  68. Pamela costa carvalho. Desenvolvimento do sistema? Simulação do aquecimento no tumor devido às nanopartículas magnéticas. Início: 2016 - Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein, Instituto Universidade - Empresa. Orientador: Lionel Fernel Gamarra Contreras.
  69. Patrícia Sayuri. Interação do extrato de Hibisco com membranas modelo. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Nutrição) - Universidade Federal de São Paulo. Orientador: Kátia Regina Perez.
  70. Patrícia Silva dos Santos. Aplicação de Nanoadsorventes Magnéticos Híbridos na Remoção de Corantes Antraquinônicos de Águas Residuárias. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Ciências Naturais) - Universidade de Brasília, Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal. Orientador: Alex Fabiano Cortez Campos.
  71. Paula Regina Gonçalves Pereira. Avaliação do perfil lipídico de pacientes obesos e com depressão submetidos à dieta hipocalórica rica em ômega-3. Início: 2019. Iniciação científica (Graduando em Nutrição) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
  72. Paulo Cesar Gabriel Machado. Estudo da indução de fototrombose: Avaliação histológica: Lionel Fernel Gamarra.
  73. Pedro Henrique de Oliveira Leite. Desenvolvimento e estudo de nanofibras a base de poli (ácido láctico)? PLA e nanopartículas silicato por rotofiação, para aplicação em engenharia de tecido. Início: 2016. Iniciação científica (Graduando em BCT) - Universidade Federal do ABC, Fundação Universidade Federal do AbcUFABC. Orientador: Jean-Jacques Bonvent.
  74. Pedro Soares Lourenço. Nanotubos intercelulares Conectando Células Normais e Tumorais. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Física Médica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Bruno Pontes.
  75. Rafael Nascimento Mata. Estudo teórico de sistemas moleculares magnéticos. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade Federal da Bahia, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Roberto Rivelino de Melo Moreno.
  76. Rafaela Mota de Sousa. Protocolos cirúrgicos-restaurações para tratamento de recessões gengivais associadas à lesão cervical não cariosa. Revisão da literatura. Início: 2020. Iniciação científica (Graduando em Odontologia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Orientador: Mauro P. Santamaria.

77. Ricardo Ornagui de Oliveira. Indução de Ordem por Luz Pulsada na Fase Isotrópica de Cristais Líquidos Liotrópicos. Início: 2016. Iniciação científica (Graduando em Abi - Física) - Universidade Estadual de Maringá, Fundação Araucária. Orientador: Paulo Ricardo Garcia Fernandes.
78. Ricardo Santos. Desenvolvimento do magneto para aquecimento tumoral com mapeamento do campo magnético. Orientador: Lionel Gamarra.
79. Samuel Guedes dos Santos. Comparação de métodos de integração numérica da distribuição log-normal para média ponderada da função de Langevin. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade de Brasília. Orientador: Leonardo Luiz e Castro.
80. Samuel Kim. Propriedades de Derivados Imidazólicos Dialquilados-Formação de Vesículas e Catálise de Reações. Início: 2016. Iniciação científica (Graduando em Química) - Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Iolanda Cuccovia.
81. Tainá da Silva Tricoli. Efeitos da estimulação elétrica no reparo de defeitos ósseos periodontais em ratas. Análise histomorfométrica. FAPESP 11/2018. Orientador: Maria Aparecida Neves Jardim.
82. Thais Veiga Mauro. Avaliação da internalização de nanopartículas com dupla fluorescência em 555 e 750nm em Células Tronco Mesenquimais de Medula Óssea. Início: 2017 - Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Lionel Fernel Gamarra.
83. Thiago de Souza Duarte. Estudos Teóricos das Interações de Fármacos com Nanoporos Estruturados e Hidratados. Início: 2016. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Kaline Rabelo Coutinho.
84. Tiago de Sousa Araújo Cassiano. Avaliação de erro de ajuste de curvas de magnetização por função de Langevin generalizada para distribuições polidispersas de diâmetros de nanopartículas magnéticas. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade de Brasília, Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal. Orientador: Leonardo Luiz e Castro.
85. Victor Viegas Barrosa. Mapeamento de campos magnéticos. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Física) - Instituto de Física da Usp. Orientador: Antônio Martins Figueiredo Neto.
86. Vinícius Fernando da Silva. Película de diodos termo-ópticos a base de cristais líquidos para aplicações sobre vidros. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Universidade Federal Rural de Pernambuco. Orientador: Erms Rodrigues Pereira.
87. Vinicius Teixeira. Técnicas de espalhamento de luz na caracterização de dispersões aquosas de vesículas aniônicas em baixa força iônica. Início: 2015. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade de São Paulo. Orientador: Maria Teresa Lamy.
88. Vítor Hugo Riberio. Termos cúbicos na densidade de energia elástica de um Cristal Líquido. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em

Física) - Universidade Estadual de Maringá. Orientador: Breno Ferraz de Oliveira.

89. Yolanda Oliveira Pinto. Estudo in vitro da detecção da marcação das células-tronco mesenquimais humanas com nanopartículas magnéticas multimodais com dupla fluorescência mediante as técnicas de ressonância magnética, fluorescência e bioluminescência. Orientador: Lionel Gamarra.

### **Capítulos de livros publicados ou em publicação:**

1. CARTOLANO, F. C. ; GONCALINHO, G. H. F. ; KATO, J. ; DAMASCENO, NAGILA RAQUEL TEIXEIRA . Prevenção e Manejo Nutricional de Fatores de Risco Cardiovasculares no Idoso. In: Fernanda Marciano Consolim-Colombo; Ieda Biscegli Jatene; Ligia de Moraes Antunes Corrêa; Eugenia Velludo Veiga; Adriana Castello Costa Girardi; Vanessa Marques Ferreira; Nagila Raquel Teixeira Damasceno; Walmir Ribeiro de Mello. (Org.). Atenção à Saúde Cardiovascular do idoso - Uma abordagem interdisciplinar. 1ed.São Paulo: Atheneu, 2019, v. 1, p. 75-82.
2. CARTOLANO, F. C. ; NATACCI, L. C. ; DAMASCENO, N. R. T. ; CASSANI, R. L. ; REALE, R. . Ácidos graxos monoinsaturados (MUFAS), ácidos graxos poli-insaturados (PUFAS) e Fitosteróis. In: Carolina Vieira de Mello Barros Pimentel Maria Fernanda Elias; Sonia Tucunduva Philippi. (Org.). Alimentos funcionais e Compostos Bioativos. 1ed.São Paulo: Manole, 2019, v. 1, p. 379-398
3. CARUSO, L. ; OLIVEIRA, L. ; GOWDAK, M. M. G. ; DAMASCENO, NAGILA RAQUEL TEIXEIRA . Manejo Nutricional do Paciente Idoso Crítico. Atenção à saúde cardiovascular do idoso - Uma abordagem interdisciplinar. 1ed.São Paulo: Atheneu, 2019, v. 1, p. 93-102.
4. Courrol, Lilia Coronato; DE OLIVEIRA GONÇALVES, KARINA ; VIEIRA, DANIEL PEREZ . Emerging Role of Aminolevulinic Acid and Gold Nanoparticles Combination in Theranostic Applications. In: Rai, Mahendra, Jamil, Bushra (Eds.). (Org.). Nanotheranostics. 1ed.: Springer International Publishing, 2019, v. , p. 337-361.
5. Dimova, Rumiana ; Riske, K. A. . Using electric fields to assess membrane material properties in GUVs. In: R. Dimova, C. Marques. (Org.). The Giant Vesicle Book. 1ed.: , 2019, v. , p. 347-364.
6. FONSECA FA; IZAR, MCO . Dislipidemia diabética, redução do colesterol LDL e prevenção o risco macrovascular. In: Ruy Lyra; Ney Cavalcanti; Raul Dias Santos. (Org.). Diabetes Mellitus uma abordagem cardiovascular. 1ed.São Paulo: CLANNAD, 2019, v. 1, p. 319-325.

7. FONSECA FA; Ramires JAF . Perspectiva no tratamento da doença arterial coronariana: risco residual e inflamação. In: Fernanda M Consolim-Colombo; José Francisco Kerr Saraiva; Maria Cristina O Izar. (Org.). Tratado de Cardiologia Socesp. 4ed.Barueri: , 2019, v. 1, p. 652-655.
8. LARA, R. S. ; NATACCI, L. C. ; DAMASCENO, N. R. T. ; CARTOLANO, F. C. ; RAELE, R. . Ômega 3. In: Carolina Vieira de Mello Barros Pimentel Maria Fernanda Elias; Sonia Tucunduva Philippi. (Org.). Alimentos Funcionais e Compostos Bioativos. 1ed.Sao Paulo: Manole, 2019, v. 1, p. 263-282.
9. LIRIA, C W ; MACHINI, M.T. . Fundamentos para la Producción, Purificación y Caracterización de Péptidos de Interés Biotecnológico. In: Kilikian, B. V.; Pessoa Jr., A. (Org.). Purificación de Productos Biotecnológicos: operaciones y procesos de aplicaciones industriales. 1a.ed.São Paulo: Edgard Blucher Ltda., 2020, v. 1, p. 00-.
10. MACHINI, M.T. ; LIRIA, C. W. . Fundamentos para Produção, Purificação e Caracterização de Peptídeos de Interesse Biotecnológico. In: Kilikian, B. V.; Pessoa Jr., A. (Org.). Purificação de Produtos Biotecnológicos:operações e processos com aplicação industrial. 2a.ed.São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 2020, v. 1, p. 701-727.
11. NUNES, Ana Paula de Oliveira Barbosa ; VINAGRE, Carmen Guilherme Christiano de Matos ; MARANHAO, R. C. . Metabolismo de lípidos plasmáticos e exercício físico. In: Carlos Eduardo Negrão; Antonio Carlos Pereira Barretto; Maria Urbana Pinto Brandão Rondon. (Org.). Cardiologia do Exercício: do atleta ao cardiopata. 4ed.SÃO PAULO: Editora Manole, 2019, v. 1, p. 87-125.
12. QUARESMA, M. V. L. S. ; DAMASCENO, NAGILA RAQUEL TEIXEIRA ; PEREIRA, R. H. M. . Manejo Nutricional da Fragilidade e Sarcopenia no Idoso. In: Fernanda Marciano Consolim-Colombo; Ieda Biscegli Jatene; Ligia de Moraes Antunes Corrêa; Eugenia Velludo Veiga; Adriana Castello Costa Girardi; Vanessa Marques Ferreira; Nagila Raquel Teixeira Damasceno; Walmir Ribeiro de Mello. (Org.). Atenção à saúde cardiovascular do idoso - Uma abordagem interdisciplinar. 1ed.São Paulo: Atheneu, 2019, v. 1, p. 83-92.
13. Riske, K. A.. Effects of antimicrobial peptides and detergents on GUVs. In: Rumiana Dimova, Carlos Marques. (Org.). The Giant Vesicle Book. 1ed.: , 2019, v. , p. 503-518.
14. XAVIER, HT ; Bianco HT ; FONSECA FA . Dilipidemias: diagnóstico, estratificação de risco e tratamento. In: Fernanda M Consolim-Colombo; José Francisco Kerr Saraiva; Maria Cristina O Izar. (Org.). Tratado de Cardiologia Socesp. 4ed.Barueri: Manole, 2019, v. 1, p. 461-470.

## **Livros publicados/organizados ou edições**

1. CONSOLIM-COLOMBO, F. M. (Org.) ; JATENE, I. B. (Org.) ; CORREA, L. M. A. (Org.) ; VEIGA, E. V. (Org.) ; GIRARDI, A. C. C. (Org.); FERREIRA, V. M. (Org.) ; DAMASCENO, NAGILA RAQUEL TEIXEIRA (Org.) ; MELLO, W. R. (Org.) ; NOGUEIRA, J. F. O. (Org.) ; CRUZ, S. S. (Org.) ; GAIOLLA, P. V. V. (Org.) . Atenção à saúde cardiovascular do idoso - Uma abordagem interdisciplinar. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2019. v. 1. 260p.
2. CONSOLIM-COLOMBO, FERNANDA MARCIANO ; IZAR, MCO ; SARAIVA, JFK . Tratado de Cardiologia SOCESP. 1. ed. Barueri: Manole, 2019. v. 4. 650p
3. Leonardo Luiz e Castro; Olavo Leopoldino da Silva Filho . Física para Ciências Agrárias e Ambientais. 1. ed. Brasília: Editora UnB (EDU - UNB), 2019. v. 1. 420p

## **Prêmios**

1. 1º Lugar na Pesquisa Básica - Daunorrubicina associada a nanopartículas lipídicas reduz a inflamação e lesões aórticas em modelo de aterosclerose em coelhos, XVII Congresso Brasileiro de Aterosclerose 2019. Raul Cavalcante Maranhão.
2. 1o Lugar no Prêmio Prof. Julio Croce na IV Jornada de Imunologia Clínica e Alergia FMUSP. Sini B, Barros MT, Bydlowski SP, Levy D, Kokron CM, Marinho AK, Reichert CO, Grecco O e Kalil J. "O alelo 55Lda Paraoxonase 1 é preditivo de menor morbidade e maior sobrevida em pacientes com imunodeficiência comum variável (ICV)". 06/04/2019.
3. 2º Prêmio de Melhor Apresentação na INCT-FCx Summer School – USP - 18-20 January, 2019. Lucas Miguel Pereira de Souza.
4. Concorrente ao Prêmio EURO, Eurofarma. 2020. Maria Cristina Izar.
5. Concorrente ao Prêmio Peter Muranyi, Fundação Peter Muranyi. 2020.0 Maria Cristina Izar.
6. Diretora Científica da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo Gestão: 2018/2019, SOCESP. 2019. Maria Cristina Izar.
7. Diretora de Promoção e Pesquisa, Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo. 2020. Maria Cristina Izar.
8. JSPS Invitational Fellow for Research in Japan, Japan Society for the Promotion of Science (JSPS). 2019. Thereza Amélia Soares da Silva.
9. Menção Honrosa - categoria Casos Clínicos - III OdontoMeeting, ICT - UNESP. 2019. Mauro P. Santamaria.
10. Menção Honrosa apresentação de painéis - Área 8, Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica - SBPqO., Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica. 2019. Mauro P. Santamaria.

11. Menção Honrosa- painel Aspirante, Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontologica- SBPqO.2019. Maria Aparecida N. Jardini.
12. Parâmetro da Turma T63 do curso de Odontologia Integral, UNESP - ICT São José dos campos. 2019. Maria Aparecida N. Jardini.
13. Prêmio Eric Roger Wroclawski 2019 - 2do lugar ciências básica e medicina experimental no artigo. Terapia de magneto-hipertermia no modelo de tumor de glioblastoma on-a-Chip, Revista Einstein-Hospital Israelita Albert Einstein. Lionel Fernel Gamarra.
14. Prêmio Melhor Trabalho do Congresso, Sociedade Brasileira de Cardiologia. 2019. Maria Cristina Izar.
15. Prêmio Zigman Brener - interação parasito-hospedeiro / "Dormancy and synchronicity of replication of two Trypanosoma cruzi strains", XXXV Annual Meeting of the Brazilian Society of Protozoology / XLVI Annual Meeting on Basic Research. Luciana O. Andrade. 2
16. Primeiro lugar com o Prêmio Luis Venére Decourt, Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. 2019. Maria Cristina Izar.
17. Primeiro Lugar no Prêmio BRAVO 2019 durante a Reunião Anual da BRAVO pelo trabalho da Aluna LAYS FERNANDA NUNES DOURADO, BRAVO - Brazilian Research Association of Vision and Ophthalmology. Ubirajara Agero Batista

## Patentes Solicitadas

1. Dendrímeros peptídicos potencialmente dirigidos para doença de Chagas: planejamento e estabelecimento de rotas de preparação. Pedido de patente registrado em Jun/2018 na AUSPIN CC-PI-2018-0053. Inventoras: Jeanine Giarolla Vargas (FCF-USP, Departamento de Farmácia), M. Terêsa Machini (IQ-USP, Departamento de Bioquímica), Cleber W. Liria (IQ-USP, Departamento de Bioquímica), João Vitor Silva (FCF-USP, Departamento de Farmácia) (aguardando o andamento do processo para registro no IPI).
2. Krettli, Antoniana Ursine ; Aguiar, Anna Caroline Campos ; Pimentel, Andre Silva ; Meneghetti, M. R. ; Cortopassi, W. A. . Composto derivado de quinolina, uso de um composto, composição, e, método para o tratamento ou profilaxia de uma condição causada por um parasito do sangue. 2019, Brasil.  
Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR10201901855, título: "composto derivado de quinolina, uso de um composto, composição, e, método para o tratamento ou profilaxia de uma condição causada por um parasito do sangue" , Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 06/09/2019.
3. Santos, A.R.J. ; ROSA, J. C. ; Bonvent, J. J. . Processo para obtenção de arcabouços poliméricos fibrosos com vancomicina. 2019, Brasil.



Patente: Privilégio de Inovação. Número do registro: BR1020190172894, título: "Processo para obtenção de arcabouços poliméricos fibrosos com vancomicina". Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Depósito: 20/08/2019.

## **Registro de Software**

1. KIMURA, N.M.; ARCOLEZI, G. M. . CHOLESTERIC PITCH. 2019.  
Patente: Programa de Computador. Número do registro: BR512019001102-3, data de registro: 01/01/2019, título: "CHOLESTERIC PITCH" , Instituição de registro: INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

## **Entrevistas dadas sobre seu trabalho, aparições na mídia, etc**

1. Alencar, AM. Verão intenso faz brasileiros sofrerem com o calor no transporte público. 2019.
2. CAMPOS, Alex Fabiano Cortez. Facilitaí – Nanotecnologias para Tratamento de Água. 2019.
3. IZAR, MCO. Ovo? Que nada! Conheça os alimentos que afetam mesmo o colesterol. 2019.
4. Soares, Thereza A ; Santa-Cruz, P. D. ; Pavão, A. C. . #TVPEnoAR,. 2019.
5. Soares, Thereza A. ; Pavão, A. C. ; Santa-Cruz, P. D. . #TVPEnoAR - Prof. Thereza A. Soares é entrevistada pelo Prof. Antônio Carlos Pavão, Director of Espaço Ciência Interactive Museum. 2019.

## (INCT-FCx) Anexo II

### Atividades de Cultura e Extensão

Além das atividades científicas tem sido compromisso do nosso INCT promover a disseminação de conhecimento científico à sociedade. Desse modo, descrevemos abaixo as ações realizadas no período.

1. Projeto PEDUCA - Programa Educação Alimentar – Integrando Ciência, Escola e Saúde

Equipe: Profa. Nágila R T Damasceno, Profa Ana Paula de Queiroz Mello, e alunas (Ana Carolina Poppi, Maria Eduarda Gonçalves Fortes, Viviani Marcon e Gabriela Mieko Alves)

Essa atividade foi iniciada em 2019 por meio de parceria formalizada entre a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC-SP), Escola de Formação e Aperfeiçoamento dos Profissionais da Educação do Estado de São Paulo “Paulo Renato Costa Souza” (EFAPE), Faculdade de Saúde Pública/Universidade de São Paulo (USP), Centro Universitário São Camilo (SP), Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo (SOCESP) e o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Fluidos Complexos (INCT-FCx). Esse curso 100% à distância está inserido no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle da USP (<https://cursosextensao.usp.br/>). Todas as etapas de desenvolvimento contaram com a participação de alunos bolsistas do curso de Nutrição, sob a supervisão de docentes do INCT-FCx. O curso de 40 h/aula foi estruturado para atender um público de 10.000 professores da rede pública do estado de São Paulo, será gratuito e contém em sua estrutura 4 eixos teórico-práticos. Serão abordados temas sobre alimentação, nutrição no contexto da prevenção e manejo de doenças crônicas não transmissíveis (diabetes, obesidade, hipertensão e doenças cardiovasculares). Com a conclusão do desenvolvimento do curso a 1ª turma será oferecida em agosto/2020. Abaixo apresentamos a estrutura final do curso, contendo 3 etapas e 4 eixos:

- i. Eixo-I: Compreensão e análise reflexiva da alimentação dos Participantes - estímulo à reflexão sobre a própria história alimentar (10h);

ii. Eixo-II: Compreensão da saúde e da alimentação dos Alunos - discussão sobre produção alimentar, nutrição, marketing, segurança alimentar e nutricional, e políticas públicas que envolvem alimentação escolar (10h);

iii. Eixo-III: Relação do Educador, do Nutricionista e o Programa - discussão da importância da escola como promotora de saúde na prevenção da obesidade, hipertensão arterial, diabetes e dislipidemias (10h);

iv. Eixo-IV: Proposta de atividade envolvendo Educação Alimentar e Nutricional na prática escolar - produção e envio do material sobre EAN aplicado na escola (10h).

## 2. Projeto – MOVEMente

Equipe: Profa Luciana de Andrade e alunos (Universidade Federal de Minas Gerais)

Este projeto tem como objetivo promover a divulgação do conhecimento para o público externo à Universidade Federal de Minas Gerais. Para isso, alunos de graduação, mais especificamente aqueles cursando disciplinas de laboratório de ensino do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, são responsáveis por produzir material de divulgação sobre diferentes tópicos em Biologia e Saúde, os quais tragam informação sobre assuntos importantes do cotidiano e para o bem estar da população. A cada ano um ou alguns temas são escolhidos para esta mostra. O material preparado é levado para exposição e apresentado na estação do MOVE São Gabriel em Belo Horizonte, escolhida por ter um volume grande de pessoas que utilizam a estação todos os dias. O Projeto não só promove a informação consciente da população sobre temas importantes relacionados à saúde e bem estar, mas também é importante para conscientização de alunos de graduação sobre a importância e aplicação dos conteúdos básicos para construção do conhecimento e exposição deste conhecimento para a sociedade. O projeto também associa materiais preparados por alunos de pós-graduação relativos à seus projetos de pesquisa, desde que relacionados ao tema principal da mostra. Em 2019, o tema da mostra foi sobre alimentação, comportamento e desenvolvimento da aterosclerose. Para isso foram preparados modelos tridimensionais da partícula de LDL, bem como dos diferentes estágios de desenvolvimento da placa de ateroma, além de modelos interativos mostrando a alteração na parede e fluxo sanguíneo após a instalação e evolução da placa. Havia também um modelo do corpo humano mostrando a organização e componentes do sistema circulatório humano e um livreto com um cordel criado pelos alunos,

conscientizando sobre alimentação e bem estar para evitar problemas cardiovasculares. O livreto foi distribuído para os visitantes da mostra (Anexo 1). Todo este material produzido teve suporte o INCT-FCx. Adicionalmente, uma estação com microscópios e pôsteres foi montada para apresentação de dados produzidos neste tema, gerados por pesquisas vinculadas ao INCT-FCx.

3. Programa de Aprimoramento e Especialização: Métodos Diagnósticos e Investigação em Imunodeficiências e Alergia da área de Técnicas Avançadas em Análises Clínicas da Unidade de Educação Permanente.

Equipe: Pesquisadora Debora Levi (LIM-HCFMUSP)

Este programa é dirigido a biólogos, biomédicos, farmacêutico-bioquímicos, químicos e veterinários. Visa o aprendizado e treinamento na metodologia imunológica para o diagnóstico e investigação de doenças alérgicas e Imunodeficiências primárias e secundárias. Treinamento no manuseio de animais de experimentação com ênfase em mecanismos alérgicos. Desenvolvimento de pesquisa clínica e experimental. Aprimoramento dos conhecimentos de imunologia básica e aplicada com preparo para prática em laboratório de análises clínicas ou atividade de pesquisa.

4. Publicação do livro “De Onde Viemos? O que Somos? Para Onde Vamos?” e Projeto “Corando o Sete: Histologia é Ciência, Educação e Arte”.

Equipe: Profs. Bruno Pontes, Nathan Bessa Viana, Paulo Américo Maia Neto e Herch Moysés Nussenzveig (Laboratório de Pinças Óticas LPO – UFRJ)

1) O Professor Herch Moysés Nussenzveig publicou em 2019 o livro com título: “De Onde Viemos? O que Somos? Para Onde Vamos?”, pela editora Edgard Blucher Ltda - São Paulo (167 páginas ISBN 978-85-212-1445-8).

2) O Prof. Bruno Pontes participa como membro de um projeto de extensão denominado “Corando o Sete: Histologia é Ciência, Educação e Arte”, registrado na pró-reitoria de extensão da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) sob o número 269592.1484.228135.31052017. Este Projeto agrega diversos docentes do Instituto de Ciências Biomédicas (ICB) e da Faculdade de Medicina, além de inúmeros alunos de graduação da UFRJ. É uma ação extensionista contínua e de caráter educativo e sociocultural.

O Projeto tem como objetivo principal o desenvolvimento de módulos expositivos/interativos que são divulgados a partir de exposições dentro da UFRJ, para a comunidade externa. Nesse sentido, visitas guiadas nas dependências do ICB têm como

foco principal a demonstração de atividades práticas em diversos Laboratórios de Microscopia, incluindo o Laboratório de Pinças Óticas (do qual o Professor Bruno Pontes faz parte). Essas visitas propiciam uma aproximação do público alvo (geralmente estudantes e professores de escolas de ensino fundamental e médio) com o que existe de mais recente e relevante em pesquisa básica e aplicada na Instituição. Durante as visitas, o público tem acesso ao pleno uso dos equipamentos com orientação in loco de professores e mediadores voluntários (alunos de graduação com capacitação em mediação). Dentro desse projeto, no ano de 2019, o Professor Bruno Pontes coordenou visitas ao Laboratório de Pinças Óticas, explicando o funcionamento do laboratório e demonstrando experimentos para os seguintes colégios: a) 08 de outubro de 2019: visita do colégio Servita Nossa Senhora Rainha dos Corações; b) 30 de outubro de 2019: visita do colégio Cruzeiro, unidade Jacarepaguá; c) 31 de outubro de 2019: visita do colégio CIEP 218-Ministro Hermes Lima/ BRASIL TURQUIA; d) 6 de novembro de 2019: visita da Escola Municipal João Proença.

Para maiores detalhes sobre o projeto de extensão, visite: <http://corandoosete.com/>. Para maiores detalhes sobre a equipe do projeto, visite: <http://corandoosete.com/index.php/home/equipe>. Além da participação no projeto descrito acima, ainda no ano de 2019 (26 de junho de 2019) o Professor Bruno Pontes realizou visita à Escola Municipal Presidente Médici. Nesse colégio, o Professor realizou oficinas práticas de anatomia para as turmas 1601, 1701 e 1901 (6º, 7º e 9º anos do ensino fundamental). Nas oficinas os alunos interagiram com diversas peças anatômicas plastinadas levadas pelo professor. O enfoque da oficina era Neurociências.

5. Palestra no Programa Física para Todos - Porque somos bípedes nus? As evidências que a Física fornece

Equipe: Profa Lia Queiroz do Amaral (IFUSP)

A Profa ministrou palestra no evento CCEX/IFUSP. A origem da espécie humana é tema de interesse universal, envolvendo crenças, mitos e religiões e também conhecimento acadêmico sofisticado e detalhado, mas que ainda não nos levou a uma visão abrangente da Evolução Humana. Do ponto de vista biológico a espécie humana pode ser classificada como “primata bípede pelado”, ou seja, nossa pele, pelos e nossa forma de locomoção são as características biológicas que nos diferenciam dos demais primatas. O andar bípede pode ser reconhecido nos fósseis, mas as alterações na pele e pelos não deixam registros fósseis, e os motivos que levaram a essas características

biológicas são controversos. Apresentamos uma proposta inovadora para a evolução biológica inicial, que nos separou dos demais primatas, focalizando a pele humana e o andar bípede. Todos os primatas de nossa linha evolutiva carregam suas crias agarradas aos pelos do corpo da mãe, e a análise das propriedades físicas dos pelos mostra que a sua redução traz a locomoção bípede como consequência direta, diante da necessidade de carregar as crias nos braços. Uma análise detalhada leva a uma melhor compreensão da transição que explica corpo, mente e estrutura social dos Humanos.

#### 6. Oficina sobre Distribuição binomial - teoria e aplicações

Equipe: Profa Elisete da Conceição Quintaneiro Aubin e Silvia Nagib Elian (IME/USP)

O trabalho foi apresentado durante na Oficina realizada durante a 5ª MOSTRA CAEM 2019 no IME-USP, que teve como público alvo professores do ensino básico e estudantes de Licenciatura em Matemática e carga horária de 4h/aula. A distribuição binomial é uma das mais importantes distribuições de probabilidade discreta. Muitos fenômenos aleatórios que ocorrem na natureza podem ser modelados por essa distribuição. Nesta oficina pretendeu-se, inicialmente, apresentar noções básicas de probabilidade a fim de chegar à apresentação do modelo de probabilidade binomial com mais embasamento e, posteriormente, ilustrar com algumas aplicações. Tais aplicações são exemplos que podem ser utilizados nas aulas de matemática e estatística no ensino médio. Foram, ainda, desenvolvidas, em sala, atividades relativas à distribuição binomial, com o auxílio dos participantes presentes à oficina, as quais permitiram aos participantes um maior entendimento no modelo teórico de probabilidade estudado.

#### 7. Visitas ao Laboratório de Fluidos Complexos (GFC/UnB) – Instituto de Física

Equipe: Prof. Jerome Depeyrot (UnB)

Visitas guiadas para estudantes da educação básica (ensinos Fundamental e Médio) ao Laboratório de Fluidos Complexos da UnB, visando divulgação e difusão científica para estudantes. Na visita, com duração de 1h, são apresentados os temas de pesquisa do grupo (todos ligados ao INCT-Fx) expostos resumidamente em banners, além dos equipamentos e infraestrutura de pesquisa. São feitas demonstrações curtas sobre alguns dos materiais estudados pelo grupo, como ferrofluidos e nanoadsorventes magnéticos. Atividade realizada em 24/09/2019.

#### 8. Palestra no Colégio Militar de Brasília

Equipe: Prof. Alex Fabiano C. Campos (UnB)

Realização da palestra intitulada “Nanomateriais Magnéticos Para Aplicações Ambientais” para turmas de Ensino Fundamental (9º Ano), visando divulgação e difusão científica para estudantes. Atividade realizada em 10/10/2019.

9. Minicurso de Potencial Zeta e Estabilidade de Dispersões Coloidais

Equipe: Prof. Alex Fabiano C. Campos (UnB)

Minicurso de 8h voltado à comunidade acadêmica e a profissionais da área de saúde e ciências da vida. No minicurso foram abordados tópicos como dupla camada elétrica, técnicas de espalhamento de luz (Dynamic Light Scattering - DLS e Electrophoretic Light Scattering - ELS), potencial zeta e diâmetro hidrodinâmico no contexto da estabilidade coloidal de sistemas como formulações farmacêuticas e ferrofluidos (materiais e técnicas no escopo das atividades do INCT-FCx). Atividade realizada em 26/09/2019.

10. Entrevista à TV Justiça sobre o Marco Legal da Nanotecnologia

Equipe: Prof. Jerome Depeyrot (UnB)

Atividade realizada em 04/03/2020, conforme link:  
<https://www.youtube.com/watch?v=Pd2MrolQmk0>

11. Encontro USP Escola – 2019 e 2020

Equipe: Profa Vera Henriques Bohomoletz (IFUSP)

A atividade de extensão associada à divulgação e à formação de professores do ensino básico foi a principal atividade do período. Foi organizado o 18º Encontro USP Escola, em julho de 2019 (<https://portal.if.usp.br/ifusp/pt-br/not%C3%ADcia/mat%C3%A9ria-do-jornal-da-usp-destaca-18%C2%BA-encontro-usp-escola>), com 32 cursos de atualização para professores da rede pública. Foi organizado e implementado o curso interdisciplinar de Atualização Faraday e a história de uma vela: física e química em experimentos, oferecido no âmbito do 19º Encontro USP Escola (<https://jornal.usp.br/artigos/encontro-usp-escola-uma-tarefa-etico-politica-da-universidade/>), realizado entre 13 e 17 de janeiro de 2020, sob minha coordenação, que teve participação de mais de 600 professores de escolas públicas de todas as áreas. Em relação ao curso específico ministrado, o objetivo é levar para a sala de aula do ensino

básico conhecimentos interdisciplinares, oferecendo base para que os professores da escola possam entrar em contato com o conhecimento em desenvolvimento nas instituições de pesquisa, promovendo o envolvimento de estudantes da escola com as ciências. Como desdobramento do curso, professores-cursistas vêm organizando projetos em suas escolas de origem, com acompanhamento da coordenação do curso.

12. Programas Portas Abertas/USP – SIICUSP – Olimpíadas de Química

Equipe: Profa. Dra. Maria Teresa Machini - Laboratório e Grupo de Química de Peptídeos, Departamento de Bioquímica, IQUSP (LQP-IQUSP)

(i) Apresentação de pesquisas realizadas e instalações do LQP-IQUSP, Dia de Portas Abertas do IQ-USP, 2º. Semestre de 2019.

(ii) Coordenação/Supervisão/Manutenção da prestação de serviços no LQP-IQUSP de hidrólise total e análise de aminoácidos de amostras peptídicas à empresas privadas;

(iii) Análise/Avaliação de Redações da Olimpíada Brasileira de Química, Associação Brasileira de Química (ABQ), 02/2019 e 02/2020.

(iv) Avaliador do 27º. SIICUSP dos trabalhos da área de Química, 1ª. fase no IQ-USP.