

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 2 (julho de 2018 a junho de 2019)

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 congrega 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 biossensores 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; carregadores 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 segundo 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 **191** artigos. Foram publicados 54 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 três anexos a este relatório: I) explicita a produção científica e de formação de estudantes; II) atividades de extensão; III) curso de verão ministrado no período.

1) Síntese dos principais resultados alcançados no período

a) Influencia 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.

A periodontite (P) é uma infecção de origem bacteriana, caracterizada por um processo inflamatório destrutivo devido à ação das bactérias e seus produtos, e sua manifestação decorre da interação entre o agente causador e a resposta imune e inflamatória do hospedeiro. Diabetes mellitus tipo 2 (DM2) é uma doença crônica na qual o pâncreas não produz insulina suficiente ou o corpo fica incapaz de usá-la efetivamente. Tem uma alta prevalência global e pode afetar 439 milhões de pessoas no planeta até o ano de 2030. O DM2 é considerado um fator de risco para o desenvolvimento de doenças periodontais, enquanto indivíduos com P têm uma prevalência significativamente maior de diabetes quando comparados com pacientes sem doenças periodontais. Como o DM2 e o P apresentam a mesma etiopatogenia inflamatória, possuem uma relação bidirecional, pois o DM2 afeta a gravidade da P, o que pode contribuir para a carga inflamatória total do indivíduo, influenciando no curso natural do DM2.

Na literatura, ainda não está claro se modificações no nível de marcadores inflamatórios e a diminuição dos níveis de oxLDL devido ao tratamento periodontal ocorrem em pacientes com DM2.

A abordagem multidisciplinar utilizada neste estudo amplia os horizontes das conclusões do trabalho, enfatizando os benefícios do tratamento odontológico em relação ao desenvolvimento de DCV em pacientes diabéticos.

O objetivo do presente estudo foi estabelecer se indivíduos com Diabetes Mellitus (DM2) e Doença Periodontal (gingivite ou periodontite) apresentaram um aumento na concentração de *Low-Density Lipoprotein* - LDL modificado (moLDL) e se o tratamento periodontal contribui

para a diminuição na concentração de LDLs modificadas, com a conseqüente melhora nos parâmetros do DM2.

Para este estudo, 356 pacientes diabéticos foram triados de maio de 2016 a agosto de 2017. Quarenta e oito foram incluídos nos critérios pré-estabelecidos (inclusão e exclusão), dos quais 24 pacientes do Grupo 1 apresentavam estágio de periodontite III e IV, graus modificadores B e C e 24 pacientes do Grupo 2 tiveram indução de biofilme dentário - gengivite mediada por fatores de risco sistêmicos ou locais. Vinte e quatro pacientes diabéticos com periodontite (Grupo 1) e vinte e quatro pacientes diabéticos com gengivite (Grupo 2) foram acompanhados por um período de 12 meses. O grupo 1 foi tratado com debridamento periodontal e o grupo 2 recebeu raspagem e profilaxia supra-gengival. Em ambos os grupos, os parâmetros clínicos periodontais investigados foram: profundidade de sondagem (DP), nível clínico de inserção (LCA), ressecção gengival (RG), sangramento no índice de sondagem (BOP) e índice de placa; Marcadores séricos inflamatórios (glicemia, A1c, colesterol total, HDL, LDL, triglicérides e hs-PCR) e LDL oxidada (oxLDL). Esses parâmetros foram medidos no início do estudo, t = 6 e t = 12 meses após o tratamento. Com relação às técnicas de Física da Matéria Condensada, as soluções de LDL foram analisadas por meio da técnica de espectroscopia UV-Vis (absorção óptica linear na região de comprimentos de onda da ordem de 480 nm) e da técnica de óptica não-linear de Varredura-Z (*Z-Scan*).

Os parâmetros clínicos periodontais mostraram melhora significativa ($p < 0,05$) em ambos os grupos após 12 meses. Para ambos os grupos, colesterol total, HDL, LDL, triglicérides e níveis de A1c não mostraram reduções significativas após a terapia periodontal. Os níveis de hs-PCR no Grupo 1 apresentaram redução significativa após 12 meses. A taxa glicêmica e as concentrações de oxLDL não apresentaram diferenças significativas em função do tempo. As medidas ópticas das soluções de LDL revelaram uma melhora da qualidade da LDL em ambos os grupos. O debridamento periodontal foi capaz de melhorar os parâmetros periodontais e a qualidade da LDL em pacientes diabéticos, mas sem alterações na concentração de oxLDL em ambos os grupos.

Na Tabela 1 apresentamos os dados clínicos e demográficos dos pacientes e nas Tabelas 2 e 3 os dados/parâmetros odontológicos.

Tabela 1: Dados clínicos e demográficos dos pacientes no ato do diagnóstico (valor médio \pm SD).

Parameters	Group 1 periodontitis (n = 24)	Group 2 Gingivitis (n = 24)	p-value (intergroup)
Age (years)	57.6 \pm 9.8	56.3 \pm 9.5	0.6
Number of teeth	20.75 \pm 4.56	25.29 \pm 3.06	0.0001
Gender (m/f)	12/12	12/12	1 ^{&}
Muscle mass index	29.0 \pm 5.1	29.9 \pm 4.5	0.5*
Systolic blood pressure (mm/Hg)	103.4 \pm 10.5	102.5 \pm 11.3	0.6*
Diastolic blood pressure (mm/Hg)	85.0 \pm 11.8	79.5 \pm 10.5	0.7*

Valores em **bold** mostram diferença significativa ($p < 0.05$), *t-test* para amostras independentes, **Mann-Whitney Rank Sum test*, [&] χ^2 test.

Tabela 2: Parâmetros odontológicos (valor médio \pm SD) na *baseline* e após 6 e 12 meses do tratamento.

parameter	time	Group 1 Periodontitis (n=24)	p-value	Group 2 Gingivitis (n=24)	p-value
PD(mm)	Baseline	3.31 \pm 0.80	p ₁ < 0.0001 p ₂ < 0.0001 p ₃ : n.s.	2.21 \pm 0.25	p ₁ : n.s. p ₂ = 0.002 p ₃ : n.s.
	6 months	2.52 \pm 0.27		2.14 \pm 0.21	
	12 months	2.57 \pm 0.33		2.04 \pm 0.25	
	Reduction(Δ)	0.74 \pm 0.68		0.17 \pm 0.27	
CAL (mm)	Baseline	3.85 \pm 0.93	p ₁ < 0.0001 p ₂ < 0.0001 p ₃ : n.s.	2.50 \pm 0.51	p ₁ : n.s. p ₂ = 0.002 p ₃ : n.s.
	6 months	3.07 \pm 0.48		2.43 \pm 0.44	
	12 months	3.12 \pm 0.56		2.33 \pm 0.54	
	CALgain (Δ)	0.73 \pm 0.68		0.17 \pm 0.27	
GR (mm)	Baseline	0.55 \pm 0.35	p ₁ : n.s. p ₂ : n.s. p ₃ : n.s.	0.29 \pm 0.39	p ₁ : n.s. p ₂ : n.s. p ₃ : n.s.
	6 months	0.55 \pm 0.35		0.29 \pm 0.39	
	12 months	0.55 \pm 0.35		0.29 \pm 0.39	
BOP (%)	Baseline	0.63 \pm 0.19	p ₁ < 0.0001 p ₂ < 0.0001 p ₃ = 0.03	0.25 \pm 0.14	p ₁ < 0.0001 p ₂ < 0.0001 p ₃ = 0.02
	6 months	0.23 \pm 0.10		0.12 \pm 0.09	
	12 months	0.14 \pm 0.07		0.06 \pm 0.05	
IPL (%)	Baseline	0.81 \pm 0.17	p ₁ < 0.0001 p ₂ < 0.0001 p ₃ : n.s.	0.77 \pm 0.14	p ₁ < 0.0001 p ₂ < 0.0001 p ₃ : n.s.
	6 months	0.52 \pm 0.20		0.43 \pm 0.21	
	12 months	0.52 \pm 0.14		0.39 \pm 0.16	

p₁: p-value baseline to 6 months, p₂: p-value baseline to 12 months, p₃: p-value 6 to 12 months. . n.s.—not significant. Values in **bold** show statistically significant difference (p<0.05). ANOVA One-way repeated Measures/Tukey Test.

Tabela 3: Avaliação odontológica das bolsas moderada e profunda na *baseline* e após 6 e 12 meses do tratamento. (valor médio \pm SD).

parameter	time	Group 1 Periodontitis (n=24)	p-value baseline to 6 months	p-value baseline to 12 months
# of sites with moderate pockets (PD=5 to 6 mm) per patient	Baseline	11.42 \pm 5.34	0.001	0.001
	6 months	5.25 \pm 3.99		
	12 months	4.42 \pm 3.86		
	Reduction (Δ)	7.00 \pm 4.23		

PD of moderate pockets (5 to 6 mm)	Baseline	5.35±0.48	0.001*	0.001*
	6 months	3.45±1.25		
	12 months	3.54±1.50		
	Reduction (Δ)	1.81±1.45		
CAL of moderate pockets (5 to 6 mm)	Baseline	5.37±0.48	0.001*	0.001*
	6 months	4.40±1.29		
	12 months	4.13±1.39		
	CAL gain (Δ)	1.24±1.35		
# of sites with deep pockets (PD≥7mm) per patient	Baseline	4.50±6.50	0.001*	0.001*
	6 months	1.33±1.88		
	12 months	1.21±1.77		
	Reduction (Δ)	3.29±5.70		
PD of deep pockets (PD≥ 7mm)	Baseline	7.92±1.57	<0.0001	<0.0001
	6 months	4.49±1.72		
	12 months	4.49±2.10		
	Reduction (Δ)	3.44±1.94		
CAL of deep pockets (PD≥ 7mm)	Baseline	8.15±1.51	0.001*	0.001*
	6 months	6.00±1.89		
	12 months	6.07±2.25		
	Reduction (Δ)	2.09±1.97		

Valores em **bold** apresentam diferença significativa ($p < 0.05$). ANOVA *One-way repeated Measures/Tukey Test*. **Friedman Repeated Measures Analysis of Variance on Ranks*.

Os parâmetros sistêmicos são dados na Tabela 4 (Grupo 1) e Tabela 5 (Grupo 2).

Tabela 4: Parâmetros sistêmicos na *baseline* e após 6 e 12 meses do tratamento. (valor médio ± SD), Grupo 1 – Periodontite.

parameter	Before	After treatment				
	Baseline (n=24)	6 months (n=24)	p-value baseline to 6 months	12 months (n=24)	p-value 6 to 12 months	p-value baseline to 12 months
Glucose (mg/dL)	157.7±37.5	182.6±71.4	0.032	168.1±48.2	n.s.	n.s.
A1c (%)	9.4±1.7	8.7±1.5	0.006	8.9±1.6	n.s.	n.s.

hs-CRP (mg/L) ^a	3.4±4.9	2.2±4.6	n.s.	1.9±3.5	n.s.	0.041
Ox-LDL (unit)	1.66±0.60	1.69±0.59	n.s.	1.70±0.55	n.s.	n.s.
Total Cholestrol (mg/dL)	219.7±34.5	220.0±40.0	n.s.	217.2±24.5	n.s.	n.s.
HDL (mg/dL)	64.0±18.2	58.5±17.1	n.s.	56.9±15.1	n.s.	n.s.
LDL (mg/dL)	114.8±41.7	118.1±41.9	n.s.	125.0±31.0	n.s.	n.s.
TG (mg/dL)	204.2±64.5	216.3±70.3	n.s.	175.9±35.2	n.s.	n.s.
Phase shift: θ	0.10±0.05	0.13±0.06	n.s.	0.16±0.07	n.s.	0.025
K (W/m.K)	0.52±0.22	0.38±0.07	0.004	0.40±0.08	n.s.	0.035
Abs ($\lambda=480\text{nm}$) ^b	0.63±0.23	0.75±0.30	n.s.	0.93±0.33	n.s.	0.002

^aParameter not normally distributed, expressed as median and interquartile range, Friedman ANOVA. ^bAbs is LDL solution absorbance that is proportional to the sample absorption coefficient α . n.s.—not significant. Values in **bold** show statistically significant difference ($p<0.05$). ANOVA One-way repeated Measures /Tukey Test.

Tabela 5: Parâmetros sistêmicos na *baseline* e após 6 e 12 meses do tratamento. (valor médio \pm SD), Grupo 2 – Gengivite.

parameter	Before	After treatment				
	Baseline (n=24)	6 months (n=24)	p-value baseline to 6 months	12 months (n=24)	p-value 6 to 12 months	p-value baseline to 12 months
Glucose (mg/dL)	138.1±42.8	122.9±28.4	n.s.	138.5±47.4	n.s.	n.s.
A1c (%)	7.8±1.4	7.3±1.4	n.s.	7.5±1.4	n.s.	n.s.
hs-CRP (mg/L) ^a	2.1±3.6	3.1±3.9	n.s.	2.1±2.7	n.s.	n.s.
Ox-LDL (unit)	1.80±0.54	1.86±0.82	n.s.	1.75±0.63	n.s.	n.s.
Total Cholestrol (mg/dL)	197.9±29.9	196.2±31.7	n.s.	200.1±22.1	n.s.	n.s.
HDL (mg/dL)	61.9±16.6	59.7±14.8	n.s.	58.5±10.0	n.s.	n.s.
LDL (mg/dL)	101.5±33.0	99.7±34.8	n.s.	109.7±24.8	n.s.	n.s.
TG (mg/dL)	172.9±60.7	184.2±57.1	n.s.	159.7±33.7	n.s.	n.s.
Phase shift: θ	0.15±0.06	0.19±0.07	n.s.	0.24±0.12	n.s.	0.0009
K (W/m.K)	0.46±0.11	0.36±0.04	<0.0001	0.34±0.06	n.s.	<0.0001
Abs ($\lambda=480\text{nm}$) ^b	1.02±0.38	0.96±0.27	n.s.	1.20±0.47	n.s.	n.s.

^aParameter not normally distributed, expressed as median and interquartile range, Friedman ANOVA. ^bAbs is LDL solution absorbance that is proportional to the sample absorption coefficient α . n.s—*not significant*. Values in **bold** show statistically significant difference ($p < 0.05$). ANOVA One-way repeated Measures/Tukey Test.

A Figura 1a traz resultados típicos de Varredura-Z (VZ) das soluções de LDL de um paciente diabético com periodontite nos diferentes tempos de coleta do sangue. Nota-se claramente um aumento da amplitude pico-vale nas curvas de VZ, na medida em que o tratamento seja feito e mantido durante 12 meses. Essa amplitude é medida pelo parâmetro adimensional θ (Figura 1b): quanto maior esse parâmetro melhor a qualidade da LDL, i.e., menos aterogênica.

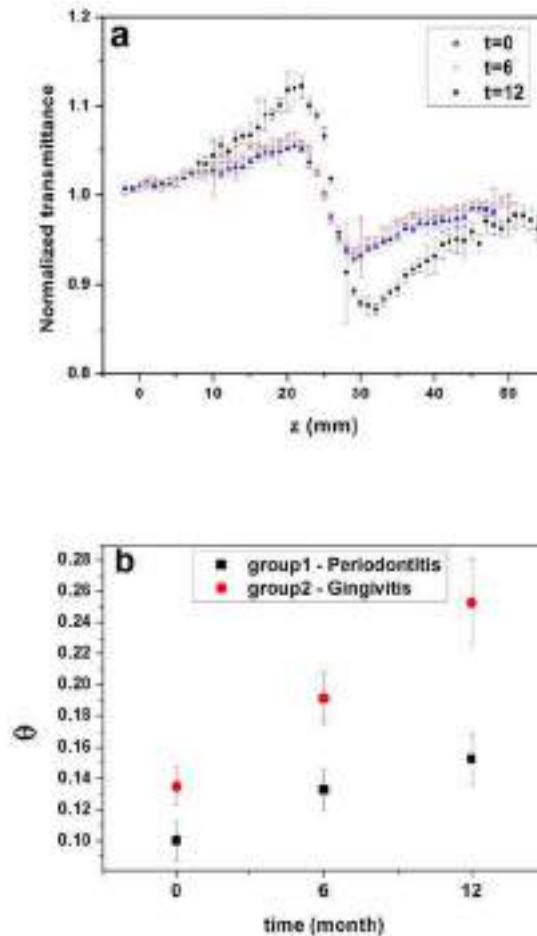


Figura 1: a) Resultados experimentais típicos de Varredura-Z de uma amostra de solução de LDL de um paciente diabético com periodontite. Transmitância normalizada em função da posição da amostra, em diferentes momentos do tratamento periodontal; b) Valores médios da defasagem ($\theta \pm SE$) de todos os pacientes dos dois grupos em momentos diferentes.

Na Figura 2 apresentamos a absorvância média dos diferentes grupos de pacientes em 480 nm, em função do tempo do tratamento periodontal. Vemos que em ambos os grupos há um aumento dessa absorvância em função do tempo. Uma vez que tanto o β -caroteno quanto o α -caroteno têm máximos de absorvância nesse comprimento de onda, nossos resultados indicam um

aumento na concentração dos antioxidantes nas LDLs, que atuam como protetores das lipoproteínas contra oxidação por parte de espécies reativas de oxigênio e demais radicais livres.

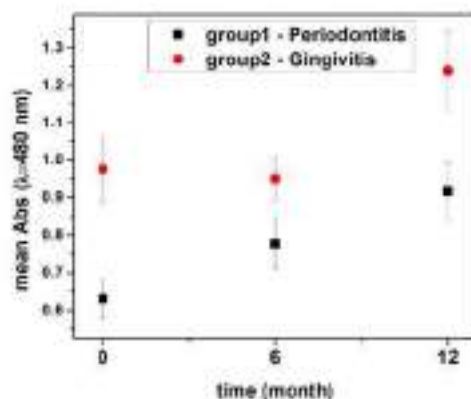


Figura 2: Valores médios de absorvância em $\lambda = 480$ nm, nos diferentes tempos, dos dois grupos.

Nossos resultados indicam que a periodontite deixou uma seqüela nos pacientes, mesmo após o tratamento, com relação à qualidade das partículas de LDL presentes no sangue. Os valores médios crescentes de θ com o tempo de tratamento dentário podem ser entendidos como o possível aumento dos valores de absorvância da amostra devido ao aumento do número de antioxidantes nas LDLs.

b) Aplicação de Nanoadsorventes Magnéticos na Remoção de Cr(VI) e de Corante Têxtil *Direct Yellow 12* (DY12) de Soluções Aquosas

O Prof. Dr. Alex Fabiano Cortez Campos da UnB e sua equipe são os responsáveis pelos resultados aqui descritos.

Nanoadsorventes magnéticos à base de nanopartículas core-shell do tipo $\text{CoFe}_2\text{O}_4@ \gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ e $\text{CoFe}_2\text{O}_4@ \gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3@ \text{CTAB}$ (CTAB: brometo de cetiltrimetilamônio) mostraram-se como alternativas eficientes e de baixo custo como materiais para a remoção de Cr(VI) e corante *direct yellow 12* (DY12), respectivamente, 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.

Síntese dos resultados para a remoção de Cr(VI) – Amostras MNA-S e MNA-L

Em linhas gerais, como se pode verificar na Fig. 1 a máxima adsorção de Cr(VI) ocorreu em $\text{pH} = 2,5$ para um tempo de contato de 25 min. Os dados cinéticos foram mais bem ajustados ao modelo de pseudo segunda ordem, revelando que a etapa determinante do processo de adsorção envolve interações iônicas entre o adsorvato e o adsorvente. Os resultados de adsorção em função da concentração inicial de Cr(VI) mostraram que o processo segue o modelo de Freundlich, ou seja, adsorção em multicamadas. Esse resultado pode ser explicado em um modelo que considera as propriedades da camada dupla elétrica da superfície adsorvente. O forte campo eletrostático

local formado ao redor da superfície nanoadsorvente em pH = 2,5 induz a condensação de espécies aniônicas Cr(VI) em multicamadas. Como relação à influência da temperatura, o processo de adsorção de Cr(VI) mostrou-se espontâneo, endotérmico e com aumento de desordem na interface sólido-solução. Os nanoadsorventes recuperados também mostraram ótima possibilidade de reutilização, visto que a capacidade de adsorção foi pouco alterada em experimentos de readsorção.

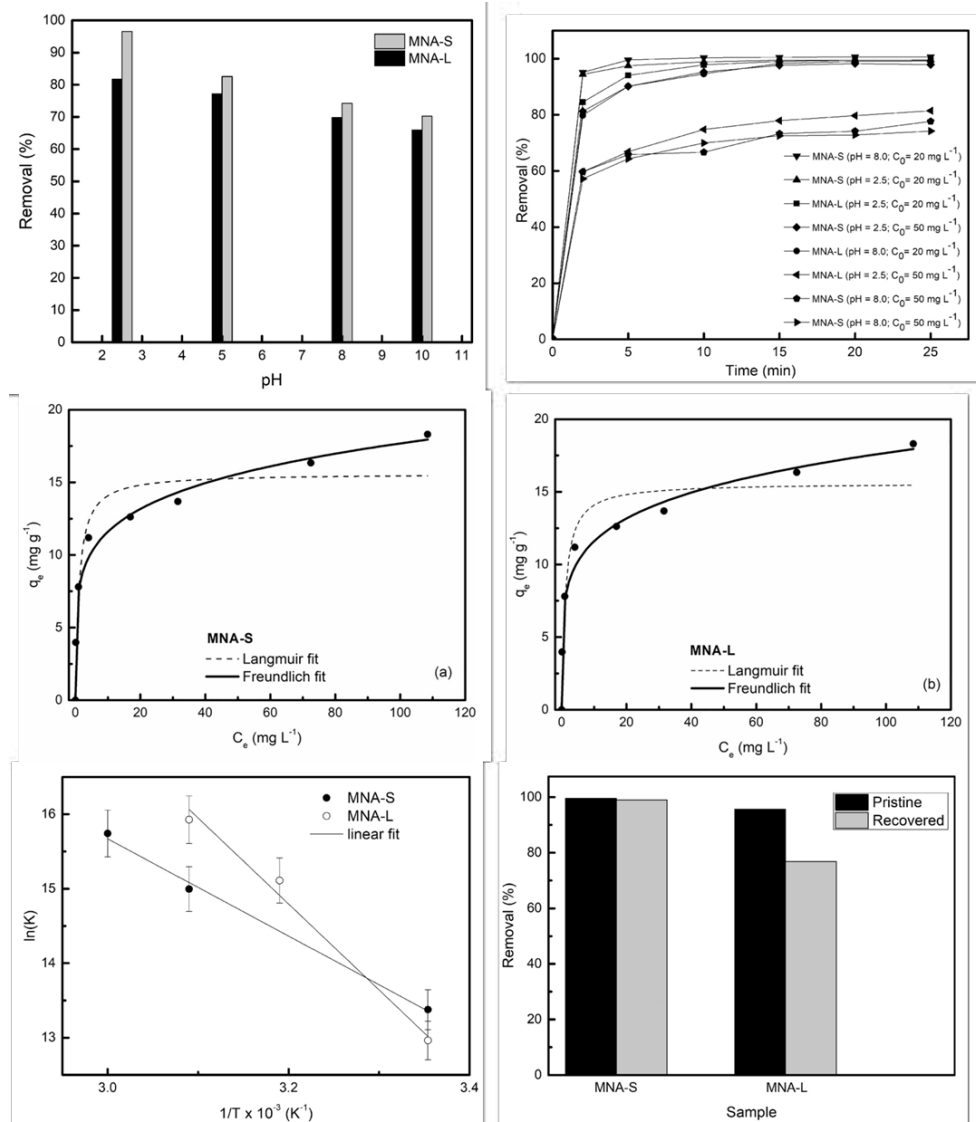


Figura 1: Resultados da influência do pH, tempo de contato, concentração de poluente e reutilização dos nanoadsorventes na remoção de Cr(VI).

Síntese dos resultados para a remoção de DY12 – Amostras MnS e MnL

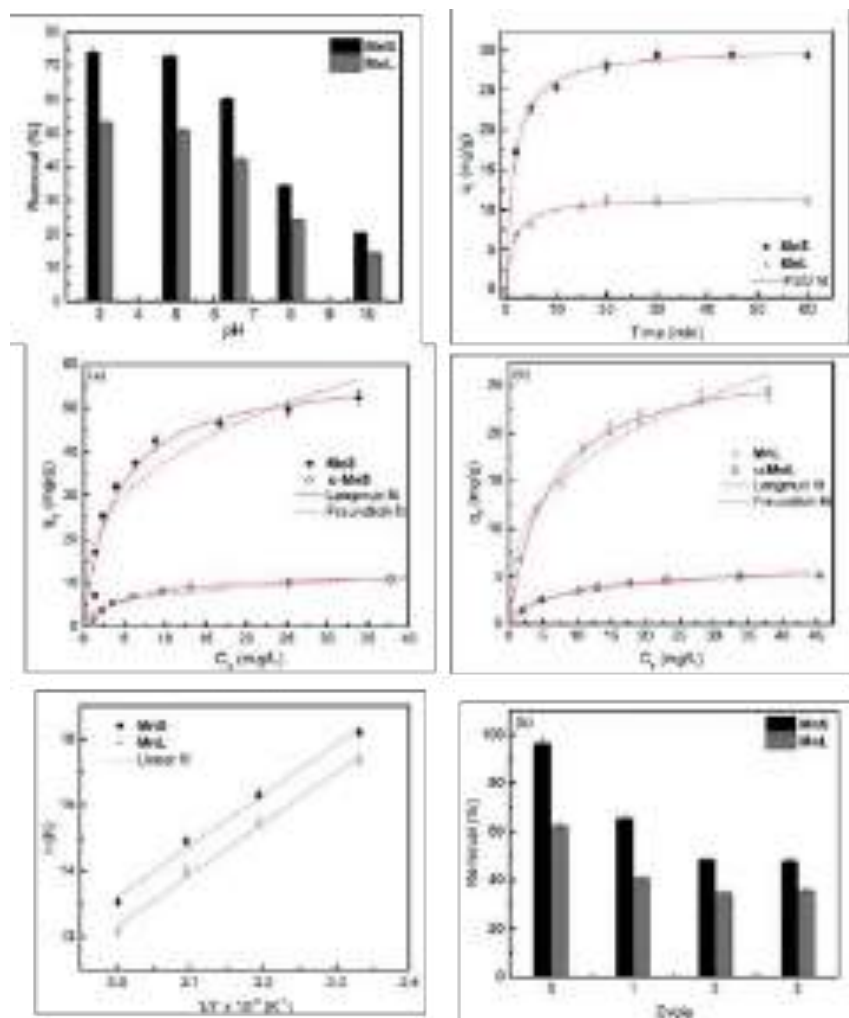


Figura 2: Resultados da influência do pH, tempo de contato, concentração de poluente e reutilização dos nanoadsorventes na remoção de DY12.

No caso da remoção de DY12, como mostra a Fig. 2, a máxima adsorção de corante ocorreu em $\text{pH} < 5,0$ para um tempo de contato de 30 min. Os dados cinéticos também foram mais bem ajustados ao modelo de pseudo-segunda ordem. Os resultados de adsorção em função da concentração inicial de corante mostraram que o processo segue o modelo de Langmuir, ou seja, adsorção em monocamada. Como relação ao estudo termodinâmico, o processo de adsorção de DY12 mostrou-se espontâneo, exotérmico e com redução de desordem na interface sólido-solução. A capacidade de adsorção dos nanoadsorventes recuperados foi reduzida em aproximadamente 30%, mas ainda se mostrou aceitável.

Resumo das condições ótimas para a emprego dos nanomateriais elaborados na remoção dos poluentes investigados

Para cada tipo de poluente, as amostras de nanoadsorventes de menor tamanho médio mostraram uma maior capacidade de adsorção, o que está diretamente ligado à sua maior superfície específica. A Tabela 1, resume as condições ótimas de emprego dos nanoadsorventes produzidos para remoção dos poluentes investigados.

Tabela 1: Condições ótimas de emprego dos nanoadsorventes produzidos para remoção dos poluentes investigados.

Alvo	Poluente	Massa de nanomaterial para garantir o limite legal* de poluente em 1 L de efluente (mg)	pH	Tempo (min)
	Cr(VI)	5,5	2,5	25
	DY12	17,0	5,0	30

*valores calculados com base na Resolução CONAMA 430/2011.

Estudo Termodinâmico do Processo de Carregamento Elétrico da Interface Superfície-Dispersão em Nanocoloides Magnéticos à Base de Nanopartículas Core-Shell do Tipo $\text{CoFe}_2\text{O}_4@ \gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$

Em síntese, observou-se que o valor absoluto do potencial zeta das nanopartículas ($\text{pH} = 2,0$) diminuiu significativamente com o aumento da temperatura (Fig. 3). Esse fato resulta de dois efeitos combinados:

Efeito eletroforético: dominado pela viscosidade do meio, cuja redução com a elevação da temperatura contribui para a diminuição do potencial zeta (Fig. 4); e

Efeito eletrostático: relacionado à concentração de sítios superficiais carregados, cuja redução com a elevação da temperatura contribui para a diminuição do potencial zeta.

Os resultados da dependência do potencial zeta e da carga superficial das nanopartículas com a temperatura corroboram o comportamento termofílico do efeito de Soret de ferroluidos estabilizados em meio ácido. De fato, em pH baixo, os valores da densidade de carga superficial e o potencial zeta das partículas decrescem com a elevação da temperatura, resultando na diminuição da magnitude da energia de interação repulsiva e, portanto, afetando o balanço de interações entre as nanopartículas. Dessa forma, em um experimento típico de termodifusão em pH ácido, a distância média entre partículas é menor nas regiões mais quentes. Em decorrência, estabelece-se um gradiente negativo de concentração, logo uma maior fração de nanopartículas encontra-se nessas regiões quentes, o que caracteriza o comportamento termofílico.

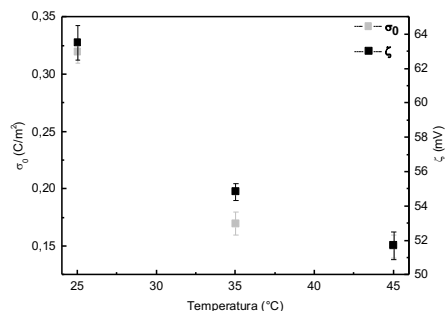


Figura 3: Comparação da dependência do potencial zeta e da densidade superficial de carga das nanopartículas com a temperatura.

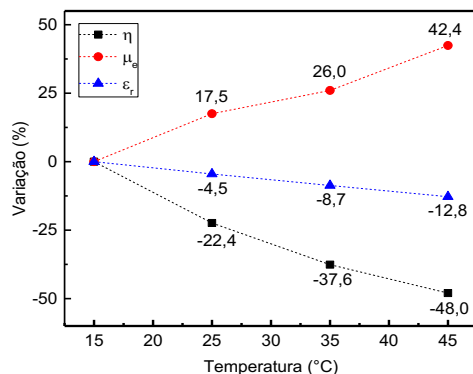


Figura 4: Variação percentual da mobilidade eletroforética, viscosidade e constante dielétrica do meio, em função da temperatura.

c) Surfactantes pulmonares

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

Simulações de dinâmica molecular foram realizadas com sucesso para entender o mecanismo de absorção dos peptídeos antimicrobianos LL-37, CATH-2, SMAP-29 e beta-defensina 3 em modelos de surfactante pulmonar. Os antimicrobianos penetram rapidamente nos modelos de surfactante pulmonar em dezenas ou centenas de nanosegundos, mas interagem eletrostaticamente com as cabeças polares lipídicas durante o tempo de simulação dos 2 microsegundos. Essa interação eletrostática deve ser a explicação para a inativação dos peptídeos antimicrobianos quando co-administrados com surfactante pulmonar. Como eles interagem fortemente com as cabeças polares lipídicas do surfactante pulmonar, não há carga positiva disponível no peptídeo antimicrobiano para atacar a membrana bacteriana carregada negativamente. De modo a evitar a interação de peptídeos com as cabeças polares lipídicas, utilizou-se colato de sódio e polietileno glicol para formar nanopartículas que atuam como um intensificador de absorção dos peptídeos antimicrobianos utilizados nesta investigação. As nanopartículas de colato de sódio e de polietileno glicol com os peptídeos foram inseridas no topo do modelo de surfactante pulmonar. As nanopartículas penetraram nos modelos surfactante pulmonar, se espalhando ao redor das cabeças polares lipídicas e protegendo os peptídeos da interação com as cabeças polares lipídicas, e deixando-os livres para serem entregues à fase aquosa. A penetração de peptídeos puros ou mesmo das nanopartículas não colapsam os modelos de surfactante pulmonar, indicando serem sistemas promissores de carreamento para o pulmão. As implicações deste achado são que os peptídeos antimicrobianos só podem ser co-administrados com um potenciador de absorção no surfactante pulmonar, a fim de evitar a inativação de sua atividade antimicrobiana.

d) Caracterização estrutural de lipossomas multilamelares coencapsulando curcumina e vitamina D-3

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

Investigamos o encapsulamento de aditivos como a curcumina e vitamina D-3 em lipossomas multilamelares. Esse procedimento permite o enriquecimento de alimentos com aditivos, sem o comprometimento das propriedades estruturais, químicas e degustativas do mesmo. Este tipo de estratégia pode ser utilizado no enriquecimento de iogurtes, emulsões, entre outros tipos de alimentos. A Figura 1 exemplifica o procedimento.

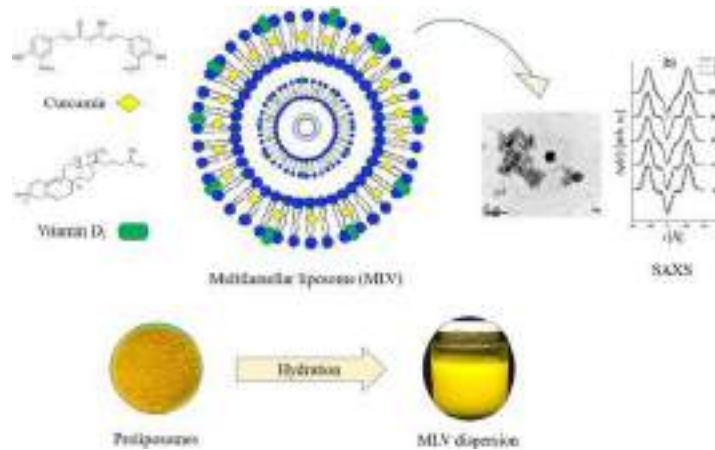


Figura 1: Moléculas de curcumina e vitamina D3 são incorporadas à estrutura do lipossoma. Dados de SAXS e TEM mostram que a estrutura do lipossoma é mantida, mas a quantificação de curcumina e vitamina D3 confirmam sua incorporação.

e) LDE como transportadora de oligonucleotídeos sintéticos para terapia genética; Modulação do fenótipo de resistência a múltiplas drogas em tumores por lipídeos, lipoproteínas e oxisteróis; Importância dos lipídeos, lipoproteínas e oxisteróis na morte, proliferação e diferenciação de células tronco

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

Os oligonucleotídeos sintéticos (OAS) são pequenas moléculas com capacidade de silenciamento gênico altamente específico. Sua utilização *in vivo* ainda é muito limitada devido a falta de agentes que os transportem até as células de maneira segura e específica. As técnicas utilizadas para entrega de OAS em camundongos são pouco aplicáveis em humanos. A utilização de uma emulsão que pode transportar de modo específico as moléculas terapêuticas, através de receptores celulares, poderia fazer dos siRNAs uma poderosa ferramenta médica *in vivo* para o tratamento do câncer. Demonstramos que a LDE é um bom sistema de entrega de OAS e este foi capaz de reverter o fenótipo de resistência a múltiplas drogas em linhagem celular de sarcoma uterino resistente a doxorubicina.

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.

As linhagens de CTM foram obtidas tanto de medula óssea normal como de medula óssea de paciente com Leucemia Mielóide Aguda. Foram realizadas as caracterizações das proteínas expressas e os tratamentos com oxisteróis estão sendo realizados.

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 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. Os oxisteróis são compostos oxidados do colesterol e tem a capacidade de induzir morte celular em várias linhagens celulares. Portanto, este trabalho teve como objetivo descrever os efeitos citotóxicos dos oxisteróis 7-ketosterol (7-KC), colestane-3 β -5 α -6 β -triol (Triol), 3,5 colestane-7-ona (Colestona), 3 α -5 β -6 α -colestane-3,6-diol (Diol), cholesteryl acetate (Acetato), 7-oxosterol-5-em-3-beta-il-acetato (7-oxo), 5 β -6 β epoxycholesterol (Epoxy) em CTM de indivíduos portadores de LMA. Os resultados indicaram que os oxisteróis 7-KC e Triol tiveram efeitos citotóxicos promovendo a morte celular. Os outros oxisteróis não apresentaram efeitos significativos. O oxisterol 7-KC foi capaz de gerar o aumento de ROS (Figura 1), apoptose (Figura 2) e autofagia (Figura 3) por dose dependência. Desse modo, o tratamento com 7-KC demonstra um potencial adjuvante terapêutico.

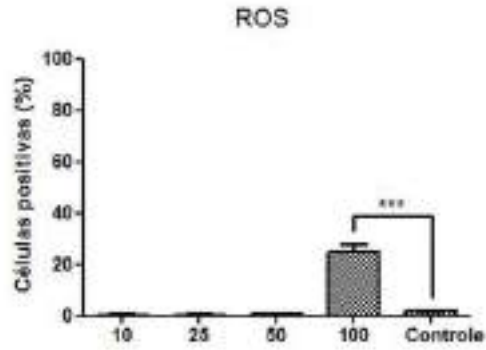


Figura 1– Gráfico da produção de ROS nas CTM de pacientes portadores de LMA. As células foram tratadas com oxisterol 7-ketocholesterol (7-KC) por 24 horas. Análise realizada por Two-Way ANOVA no GraphPad Prism.

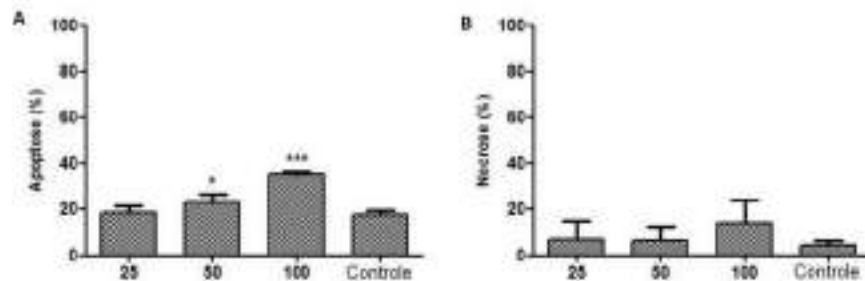


Figura 2 – Gráficos da porcentagem de morte celular nas CTM de pacientes portadores de LMA após 24 horas de incubação com oxisterol 7-ketocholesterol (7-KC). **A:** Porcentagem de células positivas para apoptose; **B:** Porcentagem de células positivas para necrose. Análise estatística foi realizada por Two-Way ANOVA no GraphPad Prism.

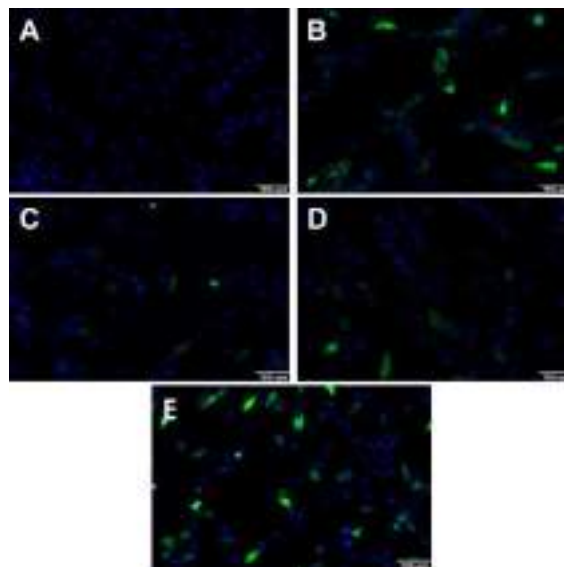


Figura 3 – Fotomicrografias representativas das CTM de pacientes portadores de LMA após 24 horas de incubação com 7-KC. **A:** Controle só meio; **B:** Controle tratado com hidroxicloroquina; **C:** Tratamento com 30 μ M de 7-KC; **D:** Tratamento com 50 μ M de 7-KC; **E:** Tratamento com 70 μ M de 7-KC. Estas imagens são representativas da intensidade de fluorescência da proteína LC3B acumulada no citoplasma.

Outro importante foco dos estudos com oxisteróis foi avaliar a capacidade de diferenciação osteogênica em células tronco mesenquimais derivadas de tecido adiposo (CTMTA) tratadas com 7-cetocolesterol. Constatou-se que as culturas em meio DMEM Low tratadas com 5 μ M, 10 μ M e 20 μ M de 7-cetocolesterol não apresentaram coloração significativa. Já aquelas em meio osteogênico tratadas com as mesmas concentrações do oxisterol coraram-se em padrão típico dose-resposta (Figura 4). Estudos de expressão dos genes de diferenciação e suas vias estão em andamento.

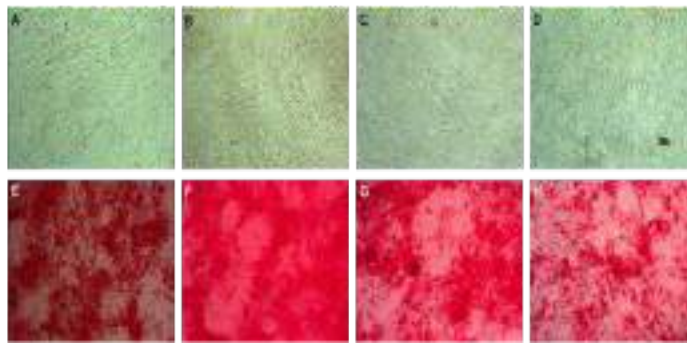


Figura 4: Coloração por Vermelho de Alizarina das células CTMTA em DMEM Low (A: controle, B: 20 μ M, C: 10 μ M e D 5 μ M) e meio osteogênico (E: controle, F: 20 μ M, G: 10 μ M e H: 5 μ M, de 7-cetocolesterol).

f) Participação de linfócitos B na aterosclerose; micropartículas e resposta imune na hipercolesterolemia familiar

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

Durante o ano de 2018-2019 foram concluídas as pesquisas relativas à caracterização dos subtipos de linfócitos em pacientes com infarto agudo do miocárdio (IAM) e sua associação com massa infartada e função ventricular no basal e após 30 dias do IAM. Fizeram parte desta análise 120 pacientes com IAM e 20 controles. Embora o total de linfócitos não diferisse entre os grupos, os subtipos de linfócitos B (tanto subtipos de B1 como de B2) foram muito mais prevalentes no grupo IAM, sem diferenças para os linfócitos T (CD4 e CD8).

Observamos entre os indivíduos com IAM correlação entre linfócitos B1CD11b+ com a massa infartada do ventrículo esquerdo, quantificada por ressonância nuclear magnética cardíaca ($\rho = 0,184$, $p = 0,045$).

Realizamos também análise de citocinas circulantes (IL1beta, IL-4, IL-6, IL-10, IL-18) e verificamos entre os 120 pacientes com IAM que havia no dia do infarto correlação entre os títulos de IL-6 e parâmetros da RNM cardíaca: correlação inversa com a fração de ejeção do ventrículo esquerdo ($\rho = -0,380$, $p < 0,001$); correlação com massa de fibrose em gramas ($\rho = 0,414$, $p < 0,001$); correlação com o percentual de fibrose do VE ($\rho = 0,354$, $p < 0,001$).

Estudamos a influência do tratamento do IAM (tienopiridínicos e estatinas) na metabólica *target*. Neste último ano, verificamos que havia interação entre rosuvastatina e ticagrelor na produção de adenosina (quantificada na urina por espectrometria de massas) e notamos, entre os pacientes com infarto agudo do miocárdio, títulos elevados na urina de dois metabólitos (L-carnitina e óxido de trimetilamina – TMAO).

Realizamos estudo de subclasses de LDL por eletroforese (lipoprint). Realizamos também estudo de lipidômica, comparando os efeitos do tratamento de rosuvastatina 20 mg com a combinação sinvastatina 40 mg + ezetimiba 10 mg. Observamos notáveis diferenças entre os lipídios analisados, mesmo com resultados similares na redução do LDL-colesterol.

Realizamos genotipagem da microbiota intestinal dos pacientes infartados para correlações com parâmetros imunes e metabólicos. Verificamos desequilíbrio entre os *fila* Firmicutes e Bacteroidetes e estamos analisando as diferenças por gênero e espécie na composição da microbiota entre pacientes não diabéticos, pré-diabéticos e diabéticos. Por meio de equipamento que quantifica o hidrogênio exalado, estamos estimando também a quantidade de colônias bacterianas de cada paciente e mensurando por ELISA marcadores de absorção de vitaminas lipossolúveis como formas não carboxiladas da proteína GLA da matriz ou da osteocalcina (existe redução da absorção de vitaminas em presença de superpopulações bacterianas) que se associam com maior grau de calcificação coronária e aterosclerose subclínica.

Foram coletadas amostras de 102 pacientes (media de idade de 55 anos) com diagnóstico de certeza ou provável de hipercolesterolemia familiar, com base nos critérios diagnósticos propostos pelo Dutch Lipid Clinic Network (critério holandês). Estes pacientes fizeram análise de interleucinas, subtipos de linfócitos e a aterosclerose foi estimada por meio de angiotomografia. Principais resultados foram mostrados no congresso 2019 do *American College of Cardiology* em *New Orleans* – EUA. A principal conclusão foi a de que a inflamação e resposta imune tiveram discreta influencia no grau de aterosclerose, sugerindo que nestes pacientes a hipercolesterolemia expressiva tem o papel predominante. Análise de micropartículas não se correlacionaram com o grau de aterosclerose. Foi ainda realizado estudo genético, observando-se 84 polimorfismos relacionados à hipercolesterolemia, dos quais 18 com perda de função.

g) Síntese de nanopartículas a base de Fe_3O_4 dopadas com neodímio: aumento da magnetização de saturação; Proposta de novas sínteses de nanopartículas superparamagnéticas e ferrofluidos; Novas rotas de síntese de nanopartículas superparamagnéticas a base de magnetita.

O Prof. Dr. Giancarlo Espósito de Souza Brito é o responsável pelos resultados aqui descritos.

Foram desenvolvidas novas rotas de síntese de nanopartículas a base de Fe_2O_4 . Foram sintetizadas e caracterizadas suspensões coloidais de nanopartículas de $\text{FeOFe}_{(2-x)}\text{Nd}_x\text{O}_3$ (uma ferrita da magnetita) com $x = 0,02; 0,04; 0,06$ e $0,1$ (1, 2, 3, e 5mol%) e não dopada. O efeito da substituição do íon Fe^{3+} por Nd^{3+} na estrutura cristalina foi estudado sistematicamente, por meio da difração de raios-X (DRX) e refinamento pelo método de Rietveld, foi calculada a distribuição dos cátions Fe^{3+} e Nd^{3+} . Foi observado o aumento do parâmetro de rede a (cúbico) de $8,39(0,09)\text{Å}$, não dopada, para $8,46(0,03)\text{Å}$, $x=0,1$; e a diminuição de tamanho médio de cristalito de $23,9(8,7)\text{nm}$, não dopada, para $14,9(6,4)\text{nm}$, $x=0,10$; e a densificação do material de $5,18(0,01)\text{nm}$, não dopada, para $5,56(0,01)\text{nm}$, $x=0,10$. As propriedades magnéticas das nanopartículas também foram investigadas e foi obtida uma notável magnetização de saturação de $105 \text{ Am}^2/\text{kg}$ para $x = 0,06$ (não dopada apresenta $80\text{Am}^2/\text{kg}$).

Por MET, os tamanhos e a largura da distribuição (log-normal), entre parenteses, variam de $12,81(9,15)\text{nm}$ para $7,99(3,67)\text{nm}$, corroborando com a diminuição observada por DRX. Os tamanhos de cristalitos apresentam praticamente para todas as amostras o dobro daquele

observado por MET devido à formação de dímeros no processo de secagem das suspensões coloidais.

As curvas de magnetização, em função do campo aplicado, medidas a 300K apresentam histerese, observados em sistemas superparamagnéticos.

Este material encapsado por ácido oleico pode ser aplicado em graxas magnéticas devido à redução de tamanho das nanopartículas e aumento da magnetização. Estas melhoras permitem obter uma graxa magnética com melhor atração das nanopartículas em metais magnéticos, melhorando a adesão e molhabilidade nas partes ou peças lubrificadas.

A síntese proposta acima permite a obtenção de nanopartículas superparamagnéticas de diâmetro médio em torno de 10nm. Testes realizados em solventes não aquosos, mas com comportamento de base fraca perante aos cloretos de ferro (II) e ferro (III) anidros, permitem a diluição completa destes sais. A hidrólise dos íons ferro (II) e ferro (III) foi realizada por outras bases orgânicas em temperaturas próximas ao ponto de ebulição da solução dos íons de ferro. Esta síntese permitiu significativa redução do tamanho médio das nanopartículas superparamagnéticas inferiores a 5nm de diâmetro.

Também foi testado o uso de surfactantes aniônicos na solução dos íons de ferro (II) e de ferro (III) durante a hidrólise por bases orgânicas e, aparentemente, durante a etapa de lavagens, para eliminação dos íons remanescentes, as nanopartículas não decantavam por ação da gravidade, apenas com a aplicação de campo magnético por magnetos permanentes a base de neodímio.

Durante este período, estudando ou propondo novas técnicas de síntese de nanopartículas com morfologias definidas (bastões, esferas e cubos) que requerem reagentes de custo elevado, tais como Acetilacetato de Ferro(II) e Acetilacetato de Ferro(III), Oleato de Ferro(II) e Oleato de Ferro(III). Os sais de ferro na forma de acetilacetato foram obtidos por método, desenvolvido neste trabalho, que permite sua obtenção com elevado grau de pureza, comparado aos comerciais de nível PA (para análise) empregado em síntese por decomposição térmica. Os oleatos de ferro (II e III) são obtidos a partir do oleato de sódio que é um reagente de alto custo (1g custa R\$7.000,00, Sigma Aldrich). Em uma tarde sintetizamos 50g deste reagente a um custo de R\$50,00 e grau de pureza superior ao reagente comercial (verificado por DRX, aspecto e cor). Também foi sintetizado o oleato de dietilamina, muito mais reativo para obtenção dos oleatos de ferro (II e III) além de não estar disponível no mercado.

Aplicação da patente "Graxa Magnética" (inventores: Prof. Dr. Giancarlo E. S. Brito e Prof. Dr. Antônio Martins Figueiredo Neto) para aplicação em graxa industrial específica para utilização em grandes maquinários industrial. Também será testado em mancais e em transmissões de maquinários agrícolas John Deer. Estes testes são coordenados pelo Prof. Dr. Giancarlo Brito e o fundador da empresa Procytek Industrial e Comércio LTDA.

h) Caracterização de agregados de PMMA-b-PDMAEMA em soluções aquosas.

Os Profs. Drs. Iolanda Midea Cuccovia, Hernan Chaimovich, Roberto Kopke Salinas, Cristiano L. P. de Oliveira, Kaline Coutinho, Maria Teresa Machini e suas respectivas equipes são envolvidos nestas pesquisas.

Neste trabalho estudamos a formação de agregados de copolímeros dibloco anfífilos contendo uma região apolar, formada por um bloco apolar de metacrilato de metila (MMA) e outro bloco polar formado por dimetil-2-aminotil-metacrilato, que contém uma amina terciária protonável. Estes agregados exibem diferentes morfologias dependendo da razão de monômeros

entre os blocos polar/apolar. A agregação de copolímeros contendo o bloco polar maior que o apolar leva à formação de agregados conhecidos como micelas poliméricas que podem ser usadas como veículos para “drug delivery” e “gene delivery”, descontaminação de água e catálise. Neste trabalho nos sintetizamos três diferentes co-polímeros de poli[dimetil 2-(aminoetil) metacrilato] (PDMAEMA) e poli (metil metacrilato) (PMMA). Os copolímeros, PMMA₅₀-*b*-PDMAEMA₂₆₉, PMMA₄₈-*b*-PDMAEMA₃₂₄ e PMMA₉₄-*b*-PDMAEMA₈₈ foram caracterizados quanto à suas propriedades de agregação por NMR e titulação das aminas terciárias. A diminuição da protonação dos amino-grupos levou à redução da carga dos agregados, diminuição da repulsão eletrostáticas entre os mesmos e, conseqüentemente, à compactação dos agregados que pode ser verificado por NMR (Figura 1).

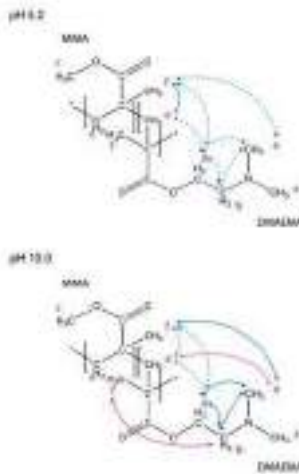


Figura 1: Estrutura dos copolímeros vista por NMR

i) Sistemas nanoestruturados a base de nanopartículas core/shell de magnetita/sílica mesoporosa para liberação controlada de drogas.

O Prof. Dr. Jean Jacques Bonvent e sua equipe está envolvido nesta pesquisa.

Foram sintetizadas nanopartículas de magnetita, que foram revestidas por uma fina camada de sílica mesoporosa, formando um sistema nanoestruturado do tipo core/shell (Fe₃O₄@SiO₂). As propriedades físicas do sistema foram analisadas em termos da sua estrutura morfológica, do tamanho das nanopartículas, da porosidade e das propriedades magnéticas. Foi incorporada no sistema uma droga-modelo, a tetraciclina, a fim de avaliar a cinética de sua liberação. Para evitar uma súbita liberação da droga (efeito *burst*) e possibilitar um chaveamento da liberação por variação do pH, as nanopartículas Fe₃O₄@SiO₂ foram revestidas por uma bicamada de dois polieletrólitos automontados (por LbL), polieterimida (PEI) e alginato (Alg), gerando uma estrutura denominada Fe₃O₄@SiO₂@PEI-Alg. Os resultados obtidos mostram a formação de nanopartículas core/shell Fe₃O₄@SiO₂, com tamanho da ordem de 40 nm, constituídas de pequenos agregados de magnetita encapsulados por uma casca de sílica (Figuras 1a e 1b); essas Nps Fe₃O₄@SiO₂ foram recobertas por uma camada polimérica (Figura 1c). A deposição da bicamada de PEI-Alg por LbL pode ser evidenciada pelas medidas de potencial zeta, conforme mostra a Figura 2a. As análises de porosidade por BET mostram que a matriz de sílica apresenta uma alta porosidade (Figura 2b), conforme esperado, com poros de cerca de 4 nm (Figura 2c). As

propriedades magnéticas nas Nps de magnetita foram parcialmente mantidas, com uma pequena diminuição da magnetização a saturação (Figura 3).

As curvas de cinética de liberação mostram uma forte dependência com a estrutura do sistema. O recobrimento pela bicamada de polieletrólitos possibilita uma retenção da droga e um chaveamento da liberação por variação do pH do meio (Figura 4).

O sistema desenvolvido a base de NPs magnéticas recobertas por uma matriz de sílica mesopora e de uma bicamada polimérica poderia ser empregado tanto em carreadores de drogas como também agentes para hipertermia.

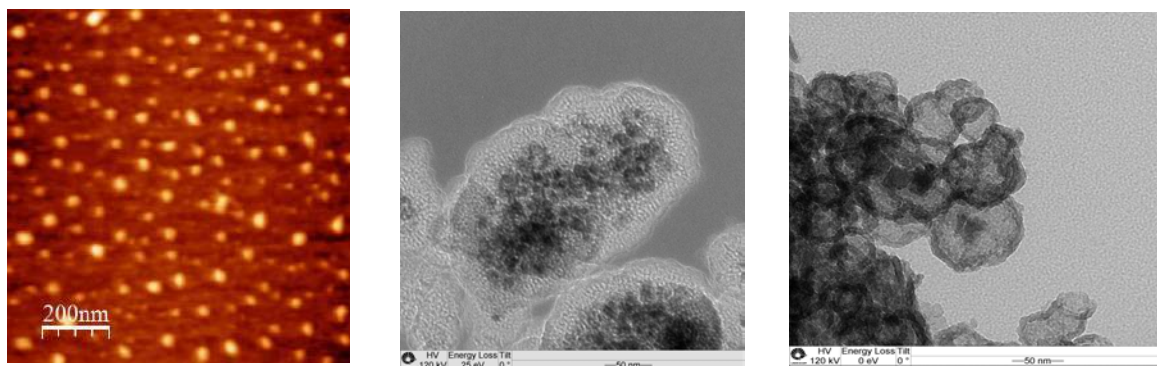


Figura 1. Imagens das nanopartículas sintetizadas, (a) AFM das Nps $\text{Fe}_3\text{O}_4@SiO_2@PEI-Alg$; (b) MEV das Nps $\text{Fe}_3\text{O}_4@SiO_2$ e (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4@SiO_2@PEI-Alg$

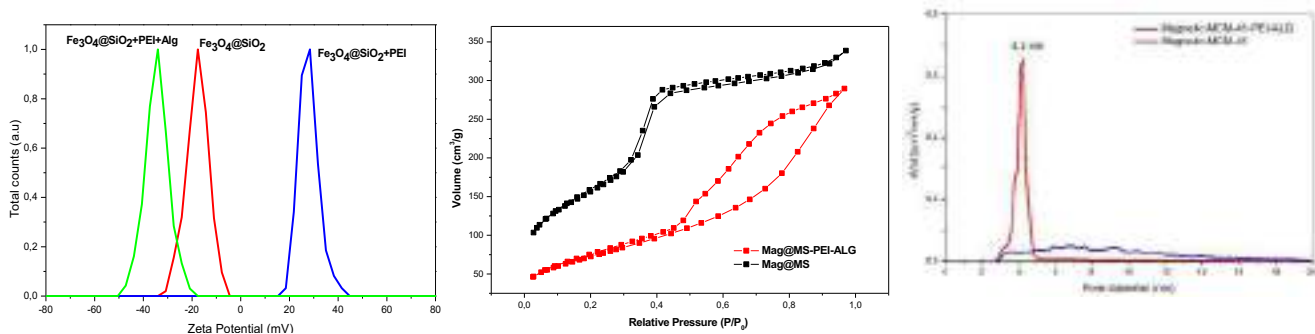


Figura 2. (a) Distribuição de tamanho das Nps por DLS; (b) Análise da porosidade por BET e (c) distribuição do tamanho dos poros.

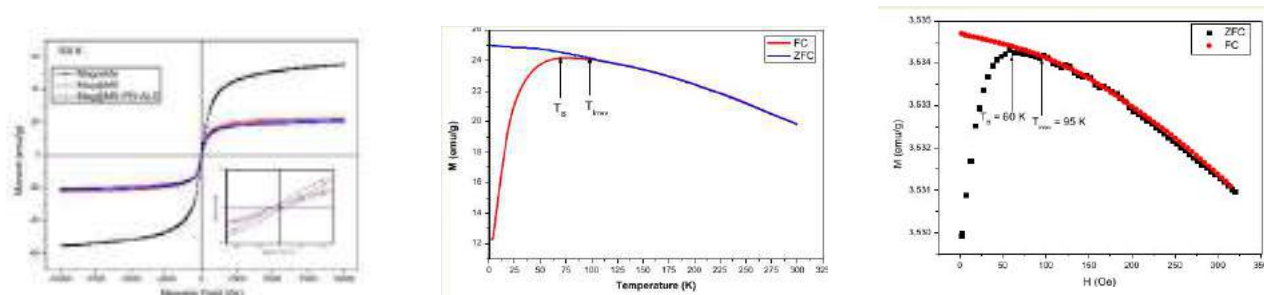


Figura 3. Propriedades magnéticas (a) Curvas de histerese magnéticas nas NPs Fe_3O_4 , $\text{Fe}_3\text{O}_4@SiO_2$ e $\text{Fe}_3\text{O}_4@SiO_2@PEI-Alg$. (b) Curvas Fc e ZFC das NPs Fe_3O_4 , e (c) Curvas Fc e ZFC das NPs $\text{Fe}_3\text{O}_4@SiO_2$

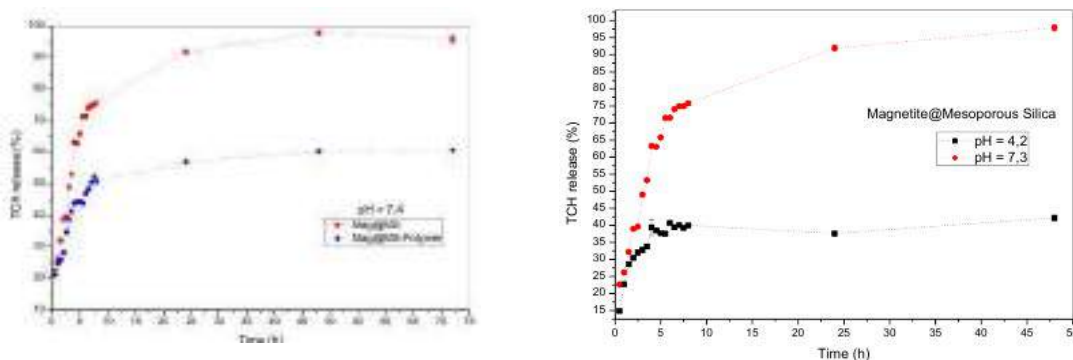


Figura 4. Cinética de liberação da tetraciclina; (a) Curva de liberação em pH 7,4 para a Nps de $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2$ e $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2@\text{PEI-Alg}$; (b) Curva de liberação em pH 4,2 e 7,4 e para a Nps de $\text{Fe}_3\text{O}_4@\text{SiO}_2@\text{PEI-Alg}$.

j) Desenvolvimento de peptídeos com atividade candidacida derivados de enzimas encontradas nos venenos das serpentes peruanas *Bothrops pictus* e *Bothropis oligolepis*.

Os Profs.Drs. M. Teresa Machini e Roberto K. Salinas e suas equipes estão envolvidos nesta pesquisa.

A resistência aos antibióticos adquirida por micro-organismos patogênicos é um problema de saúde mundial e, por isso, o desenvolvimento de novos agentes antimicrobianos vem sendo amplamente estimulado. Proteínas e peptídeos antimicrobianos (AMPs) são assim chamados pela sua capacidade de inibir o crescimento ou matar bactérias Gram-positivas e Gram-negativas e fungos, muitos deles multidroga-resistentes (CHILEVERU et al, 2015). A maioria dos AMPs são catiônicos, com carga líquida entre +2 e +6 em pH neutro graças aos resíduos de aminoácidos, tais como a arginina e/ou lisina ou modificados, como acontece nos lantibióticos e nas polimixinas. Esses AMPs anfifílicos podem adquirir diferentes estruturas secundárias, especialmente a α -hélice anfipática com uma face hidrofóbica contendo os resíduos de aminoácidos com cadeias laterais apolares e uma face hidrofílica contendo os polares e/ou carregados positivamente e, portanto, exercer a sua ação via permeabilização das membranas celulares microbianas. Sabendo que muitos peptídeos bioativos correspondem a fragmentos peptídicos de proteínas naturais, este trabalho teve o objetivo de desenvolver novos AMPs a partir das sequências aminoacídicas e das estruturas 3D de proteínas possivelmente envolvidas na atividade antimicrobiana dos venenos das serpentes peruanas *Bothrops pictus* e *Bothropis oligolepis*, muito pouco estudados. As etapas iniciais do estudo foram: a) escolher uma fosfolipase A2 (PLA_2) de veneno de serpente peruana do gênero *Bothrops* da família Viperidae com sequência de aminoácidos conhecida e modelar por homologia a sua estrutura 3D; b) verificar atividade antimicrobiana em venenos de serpentes peruanas dos gêneros *Bothrops* e *Bothriopsis* da família Viperidae, selecionar um veneno ativo, fracioná-lo para isolar proteínas provavelmente envolvidas nessa atividade, tripsinizar as proteínas isoladas, sequenciar os fragmentos trípticos para identificá-las, localizar esses fragmentos em sequências aminoacídicas de proteínas com estruturas 3D disponíveis correlatas às proteínas isoladas/identificadas em classe, função e fonte natural. Em seguida, foram escolhidos fragmentos peptídicos da PLA_2 (item a) e das proteínas isoladas do veneno ativo (item b) e/ou desenhados análogos que apresentassem características exibidas por AMPs conhecidos. Os peptídeos desenhados foram sintetizados, purificados, caracterizados e testados em suas atividades antimicrobianas. Modelos estruturais 3D da PLA_2 de

Bothrops pictus e quatro peptídeos (PLA2-1 a -4) amidados derivados dela foram obtidos, sendo o PLA2-1 ativo frente a *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Candida krusei* e *Candida parapsilosis* (MICs de 6,25-200 $\mu\text{mol.mL}^{-1}$). Dos três venenos de serpentes peruanas testados, *Bothrops taeniatta*, *Bothrops barnetti* e *Bothriopsis oligolepis*, os dois últimos inibiram o crescimento de *S. aureus* (MICs 0,78-50 $\mu\text{mol.mL}^{-1}$), mas apenas *B. oligolepis* demonstrou espectro de ação amplo. O seu fracionamento sequencial, acompanhado de ensaios de inibição do crescimento de *S. aureus*, gerou frações ativas relativamente homogêneas que, tripsinizadas e os fragmentos trípticos sequenciados, continham metalo-peptidases do tipo III (72,8 e 59,4 kDa), serino-peptidase (27 kDa) ou lectinas do tipo C (14-18 kDa). A verificação de atividade enzimática e de coagulação sanguínea nessas frações confirmaram as naturezas das proteínas isoladas. Dos três peptídeos amidados (Bo-Ser1, Bo-Met1 e Bo-Lec1) desenhados a partir de suas estruturas, um deles foi ativo frente às leveduras *C. albicans*, *C. krusei* e *C. parapsilosis* (Bo-Met1; MIC de 6,25-200 $\mu\text{mol.mL}^{-1}$). Pela primeira vez, foi demonstrado que: a) os venenos das serpentes peruanas *B. barnetti* e *B. oligolepis* apresentam ação antimicrobiana, sendo o último de espectro amplo; b) que as proteínas acima citadas, que incluem uma serino-peptidase, estão envolvidas com essa propriedade do veneno de *B. oligolepis*; c) que as sequências aminoacídicas e modelo 3D de uma PLA2 ácida e de proteínas presentes nos venenos das serpentes peruanas *B. pictus* e *Bothriopsis oligolepis* podem funcionar como fontes naturais para o desenvolvimento de novos AMPs de ação potente em micro-organismos de interesse clínico e científico. A análise estrutural em solução por dicroísmo circular e RMN dos peptídeos mais ativos, PLA-1 e Bo-Met, forneceu dados que nos permitirão introduzir alterações em suas sequências de aminoácidos que possam aumentar significativamente a atividade anti-*Candida* dos mesmos. Dadas as suas naturezas químicas, os novos AMPs desenvolvidos exercem a sua anti-*Candida* através da permeabilização da membrana plasmática, o que também deverá ser melhor explorado através de estudos de microcalorimetria e uso de lipossomas em colaboração com a Profa. Dra. Iolanda M. Cuccovia.

k) Peptídeo antimicrobiano com atividade antiplasmódica; Interação do peptídeo antimicrobiano Ocelatina PT7 com membranas; Desenvolvimento e caracterização de sistemas lipossomais elásticos; Desenvolvimento e caracterização de emulsões contendo cristais-líquidos.

As Profas. Dras. Karin do Amaral Riske e Katia Regina Perez, e suas equipes estão envolvidas 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. Investigamos a interação de modelos de membrana (LUVs e GUVs) com o peptídeo [Lys]7-Polybia-CP (ILGTILKLLKSL-NH₂), um análogo do peptídeo Polybia-CP, presente no veneno da vespa social (*Polibya paulista*), e que apresenta atividade antitumoral, antibactericida, antifúngica e antiplasmódica. Neste período, foi estudada a interação deste peptídeo com GUVs de POPC puro e POPC:POPG 7:3 por microscopia ótica. As GUVs foram adicionadas em soluções de 3-10 μM de peptídeo e observadas por contraste de fase. A Figura 1 mostra duas sequências de GUVs de POPC (esquerda) e de POPC:POPG 7:3 (direita) na presença do peptídeo. Em ambos os casos o peptídeo foi capaz de permeabilizar a membrana causando perda do contraste ótico inicial.

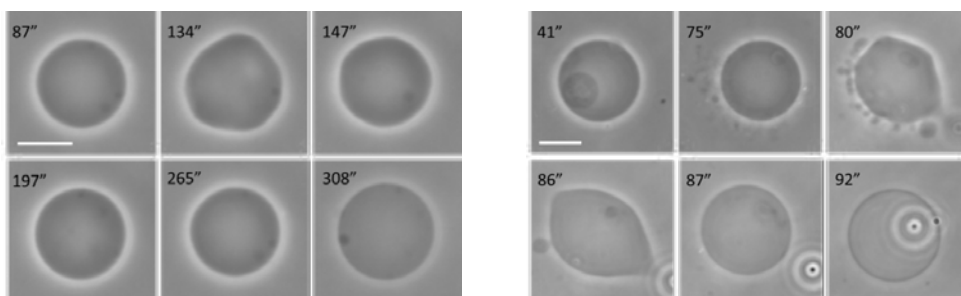


Figura 1: GUVs de POPC (esquerda) e POPC:POPG 7:3 (direita) em 4 (esquerda) e 5 (direita) μM de [Lys]7-Polybia-CP. Barras de escala: 10 μm .

Durante este período foram realizados estudos da interação da ocelatina PT7 com membranas através de microscopia ótica de GUVs. As micrografias obtidas durante a observação da interação da Ocelatina PT7 com as GUVs de diferentes composições lipídicas estão mostradas na Figura 2. A adição do peptídeo nas GUVs de POPC provocou a perda do contraste de fase destas vesículas sem que ocorresse o rompimento da bicamada lipídica, indicando a formação de poros na membrana. Já, para as GUVs com a membrana com lipídio aniônico na sua composição (POPC:POPG e POPC:POPG:Col), foi observado o rompimento da bicamada lipídica para todos os casos estudados, indicando que o mecanismo de ação do peptídeo é dependente da composição lipídica da membrana.

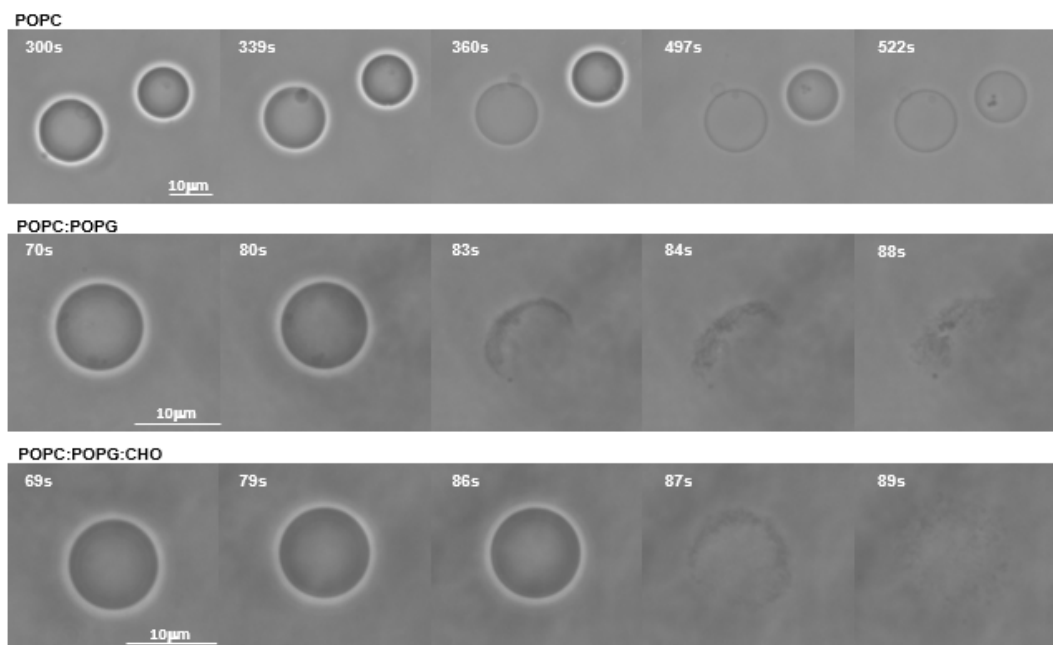


Figura 2: Microscopia ótica por contraste de fase de GUVs de POPC:POPG:Col 1:0:0, 1:1:0, 3:3:4, mol:mol:mol. O tempo em cada imagem indicam foi marcado após a injeção de $2 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$ de ocelatina-PT7 às GUVs. As barras indicam a escala do diâmetro em μm das GUVs.

Lipossomas elásticos são compostos por fosfolipídios e surfactantes. A adição de surfactante neste tipo de sistema diminui o empacotamento lipídico da bicamada, aumentando a elasticidade e por consequência, amplia a capacidade de deformação da vesícula. Obtivemos lipossomas elásticos para encapsulamento de substâncias. A incorporação do surfactante na

bicamada lipídica foi verificada através da técnica de Calorimetria de Titulação Isotérmica. Lipossomas de lecitina de ovo:DOTAP:colesterol 6:2:2 foram injetados em uma solução de Tween 80 abaixo de sua cmc para quantificar o processo de incorporação deste detergente na bicamada lipídica. As injeções originam picos exotérmicos, associados ao processo de incorporação do detergente na membrana (Figura 3).

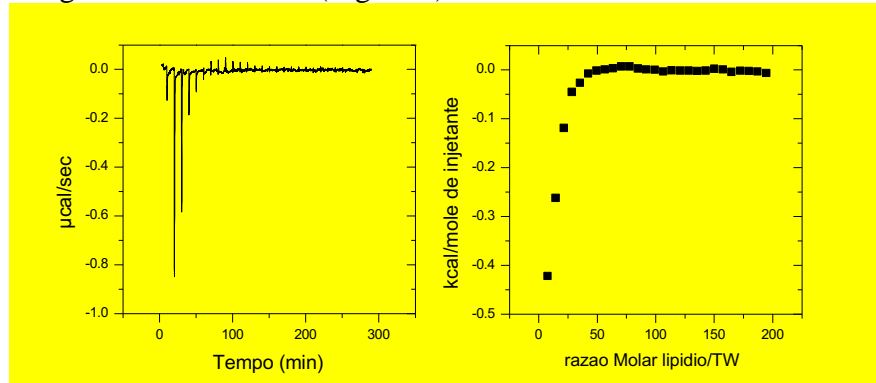


Figura 3: Resultados de ITC obtidos a partir de injeções de 10 µL de 20 mM de uma dispersão lipossomal 6:2:2 lecitina de soja:DOTAP:col em uma suspensão de 10 µM Tween 80 em a 22° C. O termograma pode ser observado no lado esquerdo do painel e no direito, o calor por mol de lipídio associado a cada pico.

Com relação à caracterização de emulsões contendo cristais-líquidos, no relatório anterior foram apresentados dados de SAXS que mostravam que a presença de ácido ascórbico aumentava a estrutura lamelar das emulsões. Para entender tal efeito, que imaginávamos ser resultante da alteração de pH na presença da vitamina C, foram preparadas diferentes emulsões: adicionando o ácido ascórbico em pó diretamente na emulsão pronta; alterando o pH da formulação (as emulsões com ácido ascórbico possuem pH 3) e substituindo o ácido ascórbico por ácido glicólico. Os resultados obtidos podem ser observados na Figura abaixo. É possível observar que as formulações A, B, C, D apresentam picos em $q_1=0,05 \text{ \AA}^{-1}$ e $q_2=0,10 \text{ \AA}^{-1}$, indicando fase lamelar com distância de repetição de 126 Å. No entanto, as formulações E e F apresentam picos em $q_1=0,054 \text{ \AA}^{-1}$, $q_2=0,096 \text{ \AA}^{-1}$ e $q_3=0,107 \text{ \AA}^{-1}$, cujas posições correspondem a $1:\sqrt{3}:\sqrt{4}$ e indicam presença de fase hexagonal (Figura 4).

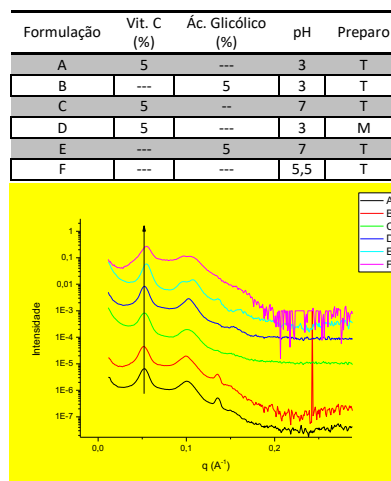


Figura 4: Tabela das formulações analisadas, sendo que o método T é o tradicional e o M o modificado (adição de pó de ácido ascórbico) e curvas de SAXS das formulações listadas na tabela.

l) Aplicações de nanopartículas de Au em doenças de crescimento não controlável.

A Profa. Dra. Lilia C. Courrol e sua equipes é a responsável por estas pesquisas.

Foram realizados testes de citotoxicidade com as linhagens celulares de melanoma murino (B16F-10), monócitos humanos (THP-1 - diferenciados em macrófagos) e tumor de mama (MCF-7) para avaliar toxicidade de cada nanopartícula. Também foram analisados os efeitos citotóxicos depois da realização das terapias fotodinâmica (PDT) com LED Âmbar com 590 nm (~100 mW) e sonodinâmica (SDT) com ultrassom com pulsos de 1 MHz e 1W/cm², com a finalidade de avaliar a eficácia na liberação do ALA/MALA e consequente aumento na produção do oxigênio singlete. Os resultados obtidos demonstraram que foi possível a síntese por fotorredução de todas as nanopartículas metálicas testadas, diferenciando-se apenas o tempo de exposição à luz para cada amostra. Os ensaios de viabilidade celular mostraram que em baixas concentrações, as nanopartículas não produzem toxicidade nas linhagens celulares estudadas, mas liberam o ALA/MALA, que depois de 24 horas é convertido dentro das células em PpIX, que combinada às terapias, produzem espécies reativas de oxigênio, provocando a morte celular. As duas terapias mostraram resultados promissores, sendo que a SDT produziu 100 % de morte celular, quando combinada com MALA:AuNPs.

Foram produzidas nanopartículas de ouro com o ALA e com MALA, nanopartículas de prata com ALA, e as nanopartículas de material híbrido, com estrutura núcleo-satélite (ALA:AgFe, ALA:AgAu, ALA:AuFe e MALA:AuFe). O método de síntese usado na produção das nanopartículas foi a fotorredução, com o uso da fonte de Xenônio de 400 Watt. A luz promoveu o aquecimento das soluções, e forneceu fótons à mesma, funcionando como um catalisador da redução metálica (oxidação/redução fotoinduzida). Assim, o tempo de exposição à luz foi um fator importante a ser estudado, pois cada material necessitou de um tempo específico. Para o ouro com ALA, o tempo ideal de exposição à luz foi o de 5 minutos para um volume de 100 mL, sendo que a solução permaneceu guardada em geladeira por cerca de 10 meses sem degradar. As nanopartículas de MALA:Au também tiveram boa estabilidade e o tempo escolhido de iluminação foi de 8 minutos. Para as nanopartículas de ouro com ferro, usando ALA e MALA os tempos de iluminação foram respectivamente 2 e 4 minutos. Para a síntese das nanopartículas com ferro, foi utilizado ao invés de sais de ferro, limalha de ferro, que foi inicialmente precipitada com a adição de NaOH. Essas nanopartículas formaram uma pequena rede, onde as nanopartículas de ouro (maiores e mais escuras), são rodeadas por nanopartículas de ferro (menores e mais claras). As soluções demonstraram magnetização quando foram colocadas ao lado de um ímã, pois a solução foi atraída magneticamente. O tempo de iluminação para a prata-ferro foi de 1 minuto e prata-ouro 2 minutos. As nanopartículas de prata com ALA foram iluminadas por 2 minutos. O pH das soluções também é um fator importante para ajudar na estabilidade e por isso elas tiveram o pH ajustado para próximo de 7,2. Esse valor foi escolhido por ser próximo do pH do sangue e também por ser bem tolerado pelas células. O ALA e o MALA também tiveram um papel importante nas sínteses, porque atuam na estabilização e na redução de metais, pois possuem grupos carboxila (-COOH) e amino (-NH₂) em sua estrutura. Com os resultados obtidos pela técnica de FTIR, é possível concluir que as ligações do ALA/MALA com as partículas são feitas pelos grupos carboxila (~1716 cm⁻¹). Os formatos e tamanhos das nanopartículas foram obtidos por microscopia eletrônica de transmissão: ALA:Au (~18 nm), MALA:Au (~18 nm), ALA:AuFe (~20 nm para Au e 10 nm para Fe), MALA:AuFe (~22 nm para Au e 8 nm para Fe), ALA:Ag (~80

mn), ALA:AgFe (~30 nm para Ag e ~12 nm para Fe) e ALA:AgAu (~12 nm Ag e ~50 nm Au). Para todas, foram feitas medidas de Potencial Zeta, sendo obtidos valores considerados bons para soluções de nanopartículas (~ -30 mV).

Os testes de liberação indireta de oxigênio singlete (ROS) pela irradiação de luz LED Âmbar (PDT) e ultrassom (SDT) nas amostras, confirmou que há liberação do mesmo, pois o reagente DPBF, que possui uma banda de absorbância característica (~ 420 nm), decai através da reação com o oxigênio que é liberado pelas soluções de nanopartículas. Com as nanopartículas de ALA:Au, ALA:AuFe e MALA:AuFe usando o ultrassom (1 W/cm² e 1 MHz), o decaimento é lento e progressivo sendo monitorado por medida de absorbância no espectrofotômetro UV/Vis a cada minuto após a aplicação do ultrassom. Para MALA:AuNPs o ultrassom produziu um decaimento rápido do reagente DPBF após 2 minutos de terapia, indicando que as partículas com MALA produziram maior quantidade de oxigênio singlete em menor tempo de exposição à terapia. Com o LED Âmbar (590 nm e potência de 100 mW) as nanopartículas mostraram o mesmo comportamento descrito anteriormente: com ALA tiveram um decaimento progressivo e as nanopartículas com MALA degradaram depois de um minuto de terapia. Os valores obtidos de oxigênio singlete produzido durante as reações mostraram que MALA:Au foi muito mais eficiente, produzindo mais oxigênio singlete em apenas 1 minuto (0,024 mmol/L) quando comparado com ALA:Au (0,0047 mmol/L).

Para os ensaios de citotoxicidade foram escolhidas linhagens celulares que são associadas a modelos de aterosclerose (macrófagos-THP-1) e tumores epiteliais mamários (MCF-7), além da linhagem de melanoma murino (B16F-10), que também foi usada nos testes de citotoxicidade com as nanopartículas de ouro com ALA e MALA. Os ensaios de citotoxicidade após tratamento das linhagens celulares com as nanopartículas foram feitos com o uso do MTS/PMS, que mede a atividade enzimática mitocondrial presente exclusivamente em células viáveis e, portanto, proliferativas. O MTS, é bioreduzido pelas células produzindo o formazan que é solúvel no meio de cultura tecidual. A absorbância do formazan a 490 nm foi medida diretamente nas placas de 96 poços.

Os resultados obtidos de viabilidade celular, mostraram que as diferentes linhagens estudadas reagem de maneira distintas às nanopartículas. As células de melanoma murino (B16F-10), testadas inicialmente com ALA:AuNPs e MALA:AuNPs mostraram se mais resistentes as nanopartículas, sendo que o melhor resultado foi com as nanopartículas de MALA com ouro na concentração de 40 µL (38% de células viáveis). Os testes também foram feitos com macrófagos, que por serem células responsáveis por fagocitar corpos estranhos, são assim mais propensos a permitirem a entrada de moléculas estranhas no citoplasma, e por isso a morte celular foi de ~78% para concentrações maiores que 10 µL. Para o tumor de mama – MCF-7, as nanopartículas foram tóxicas, mesmo com concentrações menores que 10 µL, e assim optou-se por estudar também o tempo de incubação de 4 horas, e os resultados obtidos foram próximos, com viabilidade celular em torno de 18%.

A formação de ROS na superfície da célula afeta a estabilidade da membrana e conseqüentemente a viabilidade celular. Interações de nanopartículas com mitocôndrias são consideradas as principais fontes de citotoxicidade, podendo induzir fenômenos apoptóticos, necróticos e mutagênicos.

Os testes de viabilidade celular também foram feitos com as nanopartículas de ouro-ferro (ALA:AuFeNPs e MALA:AuFeNPs), com as células THP-1 e MCF-7. Os resultados obtidos foram de 90% de morte celular, para os macrófagos incubados com ALA:AuFeNPs (≥ 10 µL). Com MALA:AuFeNPs, a morte celular foi de 70%. Os resultados obtidos com a linhagem de

tumor de mama não foi diferente, com morte de 95% das células (concentração $\geq 5 \mu\text{L}$ – ALA:AuFeNPs) e 88 % das células mortas para MALA:AuFeNPs (concentração $\geq 20 \mu\text{L}$). As nanopartículas de ouro-ferro provocaram maior porcentagem de morte celular quando comparadas com as nanopartículas de ouro. De alguma forma, as nanopartículas de ferro facilitaram a entrada nas células, e dentro das células, estas nanopartículas promoveram a morte celular, pois levam a formação de espécies reativas de oxigênio.

Para a realização das terapias, foi necessário saber se efetivamente, o ALA/MALA, levado pelas nanopartículas até o interior das células, era convertido em PpIX. Para tanto, foram analisadas as intensidades de fluorescências da PpIX extraída das células THP-1 depois de incubadas com ALA:Au/MALA:Au. As células foram incubadas por 4 e 24 horas. Para o tempo de 4 horas, a fluorescência para ALA é maior que para o MALA, e isso se inverte para o tempo de 24 horas. Esses dados obtidos se assemelham ao trabalho produzido pelo grupo, onde foram analisadas amostras de fezes e sangue de coelhos com placas de atheroma. O ALA:Au ou MALA:Au aumentam a produção da PpIX, quando comparado ao grupo controle, que são apenas células, o que sugere que o ALA/MALA foi incorporado pelas nanopartículas de ouro, sua estrutura foi preservada, e uma rápida conversão em porfirinas endógenas ocorreu, que conduziu à acumulo de PpIX.

As terapias foram feitas apenas com as nanopartículas de ouro, usando a concentração de $10 \mu\text{L}$ e tempo de incubação de 4 ou 24 horas. Os resultados obtidos para as os macrófagos, com PDT com LED Âmbar (590 nm, potência de 100 mW e 2 minutos), revelaram que o tempo de incubação de 4 horas seguido de 24 horas de pós-terapia produzem os melhores resultados, ou seja, maior morte celular. ALA e MALA não demonstraram diferenças significativas. Para MCF-7, a PDT foi feita com tempo de incubação de 4 horas e pós-terapia de 24 horas, com morte celular de ~85% para os dois grupos.

Em relação a SDT feita com ultrassom (1 W/cm^2 , 1 MHz e 2 minutos) nas células de macrófagos, o tempo de incubação de 24 horas e pós-terapia de 4 horas, levou aos melhores resultados. Para as células de tumor de mama, também se teve melhor resultado com incubação de 24 horas e pós-terapia de 4 horas.

Os resultados obtidos, revelaram que as nanopartículas de MALA:Au produziram melhores resultados para as duas terapias, pois produziram mais oxigênio singleto e conseqüentemente, melhores resultados nas duas terapias, sendo que apenas o tempo de incubação deve ser mudado: 4 horas para PDT e 24 horas para SDT. Dentre as terapias, a SDT destaca-se da PDT, pois sem as nanopartículas o ALA e o MALA não produziram nenhum efeito tóxico para células. Apenas o ultrassom foi testado nas células e o ultrassom com água (teste de veículo) e as células continuaram com alta viabilidade (~100%). Contudo, na PDT o ALA/MALA sozinhos produziram toxicidade. Com a SDT as nanopartículas com MALA levaram a morte de 100% das células. Espera-se que, somente as nanopartículas não sejam altamente tóxicas, mas que em conjunto com a terapia, aumente a toxicidade com a produção espécies reativas de oxigênio, pois acredita-se que as nanopartículas desempenhem um papel de “drug delivery”, levando as moléculas de ALA e MALA que foram funcionalizadas em sua superfície até o alvo. Novos ensaios serão feitos para avaliar diferentes tempos de exposição as terapias PDT e SDT e também para avaliar concentrações menores de nanopartículas.

m) Aplicações com células-tronco e nanopartículas magnéticas; Magneto hipertermia.

O Prof. Dr. Lionel Gamarra e sua equipe é o responsável por estas pesquisas.

Ação terapêutica das células tronco mesenquimais da medula humana, marcadas com nanopartículas multimodais, em ratos diabéticos submetidos a isquemia cerebral focal: estudo dos mecanismos celulares, moleculares e funcionais, permitindo com o uso de recursos nanobiotecnológicos a monitorização destas células *in vivo* por técnicas de imagem molecular possibilitando estudos de rastreamento e migração celular que auxiliará na caracterização funcional destas células na região cerebral isquêmica do modelo experimental de AVC induzidas por fototrombose, onde foi possível observar uma melhora funcional com testes de comportamento assim como de um ponto de vista de recuperação da área de penumbra avaliado mediante técnicas histológicas.

Foi realizada a avaliação da marcação de células-tronco mesenquimais (CTM) da medula humana (MO) com nanopartículas multimodais que possuem propriedades magnéticas e dupla marcação fluorescente capazes de serem detectadas por equipamentos de Imagem por Ressonância Magnética (IRM) e por técnicas de imagem por fluorescência *in vitro* (excitação/emissão: 555/579nm) e *in vivo* (absorção/emissão: 755/777nm), visando a rastreabilidade e migração das CTM após administração no animal. Como as NPMM também possuem caráter magnético foi possível detectar a marcação das CTM mediante a técnica de IRM, a partir do cálculo do valor de r^2 . As nanopartículas trimodais apresentaram um grande potencial como agente de contraste para IRM no qual foi possível detectar um contraste em concentrações celulares na ordem de 10^5 CTM marcadas. Concluiu-se portanto que as NP apresentam boa estabilidade, baixa toxicidade no processo de marcação e são capazes de serem detectadas nas CTM mediante técnicas de fluorescência no espectro visível, fluorescência no espectro do infravermelho (estudos *in vivo*) e pela técnica de IRM com uma boa sensibilidade. Dessa forma, o estudo apresenta de grande importância nos estudos *in vivo*.

O estudo da avaliação de Imagem triple de células-tronco marcadas com nanopartículas multimodais, aplicadas em um modelo de acidente vascular cerebral. Este estudo destacou a importância de quantificar as MNPs internalizadas nas células e a eficácia da detecção de sinais sob a modalidade de imagem tripla em um modelo de acidente vascular cerebral. Demonstramos que o MNP-IR750 poderia ser usado para monitorar enxertos de células de forma não invasiva, longitudinal e repetitiva, permitindo a avaliação das condições do enxerto celular *in vivo* após o acidente vascular cerebral (AVC) para avaliação por imagem multimodal. O sinal BLI do hBM- MSC_{Luc} mostrou a melhor técnica de imagem para avaliação funcional e longitudinal.

Monitoramento da imagem e comportamento motor no crescimento tumoral no modelo de glioma C6, mediante as técnicas de Imagem por Ressonância Magnética e Bioluminescência. Nosso estudo mostrou uma alta correlação entre RM e BLI para monitoramento do crescimento tumoral com análise de aspectos do complemento no volume tumoral. Além disso, a análise comportamental funcional mostrou sensibilidade para monitorar o crescimento do tumor, bem como para detectar mudanças significativas iniciais entre os grupos, principalmente no grupo de tumores. Os resultados da análise da marcha foram mais sensíveis que a análise geral do motor.

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). Nossos resultados preliminares mostraram o isolamento das CTH com eficiência de 90% e como sinal de bioluminescência adequado para o estudo do homing e tracking das CTH após o transplante.

Avaliação da indução de temperatura em modelo de termocoagulação isquêmica focal. As análises de ressonância magnética e TTC revelaram que as lesões cerebrais isquêmicas expressivamente evoluíram, especialmente a temperaturas de TCI de 300 °C e 400 °C, e foram observados déficits motores significativos à medida que os animais mostraram uma diminuição na frequência de movimento e um padrão assimétrico. Concluímos que uma temperatura de TCI de 400 °C causa acidente vascular cerebral isquêmico permanente e déficit motor.

Implementação da técnica de Magneto hipertermia em tumores de *glioblastoma-on-a-chip*, onde foi avaliado a eficiência da terapia de MHT e foi mostrado que nanopartículas magnéticas (10mgFe/mL) com valor da taxa de absorção específica de $115,4 \pm 6,0$ W/g são adequadas para a terapia da magneto hipertermia quando submetidas a um magnético alternado (300 Gauss, 305 KHz), resultando na diminuição da viabilidade celular das células tumorais em 90%.

A mimetização do tecido tumoral on-a-Chip para avaliação da terapia da magneto hipertermia mostrou viabilizar estudos que não podem ser realizados em cultura celular 2D e modelos murinos. Portanto, magneto hipertermia em modelo de glioblastoma on-a-Chip além de integrar um sistema microfluídico, com engenharia de tecidos e aplicação de nanopartículas magnéticas, surge como alternativa para avaliação desta terapia utilizando a microfluídica.

Com perspectivas de rastreamento de processos inflamatório, foi realizada a marcação de granulócitos com nanopartículas de óxido de ferro recobertas de quitosana avaliando a viabilidade e sensibilidade no equipamento híbrido PET/RM. Nossos resultados determinaram que o isolamento com alta pureza de granulócitos foi necessário para melhorar a eficiência de detecção do processo inflamatório. A técnica combinada de Percoll e Ficoll apresentou alta pureza de granulócitos; estas células que podem ser marcadas com nanopartículas de óxido de ferro com quitosana e nanopartículas de óxido de ferro com quitosana e cobre como agente de contraste em IRM, a adição de N-acetil_l_cisteína tem um papel protetor nos granulócitos quando marcados com nanopartículas, as células ativadas internalizam mais carga de ferro aumentando o contraste, sem sofrer apoptose e podendo ser uma alternativa como diagnóstico por imagem.

n) LDL oxidada e o citoesqueleto.

A Profa. Dra. Luciana O. Andrade e sua equipe é a responsável por estas pesquisas.

O sequestro de colesterol da membrana plasmática provoca mudanças na organização e polimerização do citoesqueleto de actina e aumento da rigidez das células, levando à exocitose e redução de um pool periférico de lisossomos, que está envolvido no reparo de membrana à ijúria. Estas alterações nas propriedades mecânicas são semelhantes às aquelas observadas em células expostas à LDL oxidada (oxLDL), uma molécula chave durante o desenvolvimento da aterosclerose. Sendo assim, avaliamos a influência da modulação mecânica induzida pela oxLDL sobre o reparo de membrana, utilizando uma linhagem de células endoteliais da veia umbilical humana (EAhY926), a fim de compreender seus efeitos na fragilidade endotelial. Semelhante ao tratamento com MbCD, a exposição à oxLDL leva à reorganização da actina e à polimerização de novo, aumentando a rigidez da célula e a exocitose lisossomal. Além disso, nas células tratadas com MbCD e oxLDL, há um aumento inicial nos eventos endocíticos, provavelmente desencadeados pelo pico de exocitose induzida pelo tratamento. No entanto, a endocitose constitutiva, decorrente de processos pinocíticos, comuns nestas células, é bloqueada durante o

tratamento, sugerindo que o citoesqueleto reorganizado funciona como uma barreira mecânica ao tráfego de membrana. Finalmente, o aumento da rigidez torna essas células mais propensas a lesões mecânicas. Juntos, esses dados mostram que a modulação mecânica induzida pela exposição à oxLDL não altera apenas o tráfego de membrana nas células, mas também torna as células mais suscetíveis a lesões mecânicas, o que certamente pode contribuir para as etapas iniciais do processo de aterosclerose. Investigamos a exposição da célula à oxLDL e verificamos alterações do citoesqueleto e mecânicas em macrófagos, alterando sua capacidade migratória. Macrófagos são conhecidos por internalizar oxLDL e acumulá-la no citoplasma da célula. Este último induz sua ativação e produção de citocinas, transformando essas células em células espumosas, que são consideradas componentes fundamentais para a inflamação e progressão da aterosclerose. No entanto, pouco se sabe sobre as alterações morfológicas induzidas pela oxLDL em macrófagos e quais são suas contribuições específicas para a formação de placas. Assim como para células endoteliais a exposição de macrófago à oxLDL é capaz de alterar a organização de balsas de membrana nessas células e induzir uma severa reorganização do citoesqueleto de actina. Essas alterações mostraram uma grande influência na morfologia celular e na dinâmica de polimerização de actina e projeções de membrana, induzindo um encolhimento celular. Em paralelo, foi observada uma distribuição alterada de algumas integrinas, importantes proteínas de adesão, conhecidas por estarem associadas às balsas de membrana e promoverem a adesão celular. Como consequência, a migração celular, um processo dependente do citoesqueleto de actina e da distribuição da integrina, também foi comprometida. Análises de microscopia de desfocalização mostraram que nessas células, ao contrário do observado para células endoteliais, a membrana plasmática se apresentava mais dinâmica e menos rígida, porém pouco polarizada, prejudicando a capacidade de migração celular. Estes resultados podem estar implicados na retenção de macrófagos na placa aterosclerótica e no seu potencial inflamatório aumentado.

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.

Neste período investigamos teoricamente 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, tendo sido analisado na aproximação de campo médio.

A Figura 1 apresenta diagramas de fases típicos no plano temperatura t x potencial químico μ previstos pela solução do modelo na aproximação de pares. Investigou-se as transições de fase em monocamadas de fosfolipídeos. 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*).

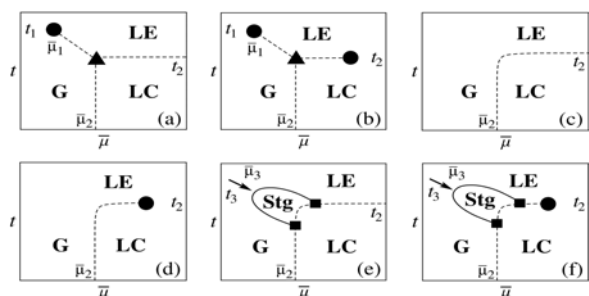


Figura 1: Os vários tipos de diagramas (a-f) estão associados a valores distintos dos parâmetros do modelo teórico.

Complementando os resultados teóricos, em um segundo artigo efetuamos comparações entre as previsões teóricas e medidas experimentais de isotermas de pressão lateral em filmes de Langmuir dos dois fosfolipídios zwitteriônicos mais frequentemente investigados na literatura: 1,2-dimyristoyl-sn-glycero-3-phosphocholine (DMPC) e 1,2-dipalmitoyl-sn-glycero-3-phosphocholine (DPPC). Na Figura 2 temos dados experimentais para estes dois fosfolipídios, que foram utilizados para o ajuste dos parâmetros do modelo teórico.

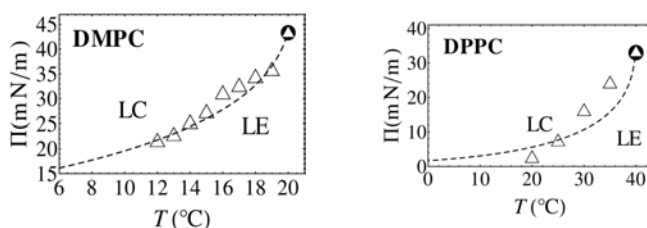


Figura 2: Dados experimentais do DMPC e DPPC utilizados nas comparações com o modelo proposto.

Além de reanalisar o modelo DLG na aproximação de pares, comparamos as previsões teóricas com medidas experimentais de isotermas de compressão em filmes de Langmuir para os dois fosfolipídios zwitteriônicos mais frequentemente investigados na literatura, DMPC e DPPC. O modelo DLG havia sido proposto e analisado originalmente na aproximação de campo médio, sem uma comparação mais direta com medidas experimentais. Nessa análise prévia, não havia sido prevista a ocorrência da fase alternada (Stg), inédita em nossa investigação na aproximação de pares.

No estudo das transições de fase em mesofases líquido cristalinas, mostramos que uma versão planar do modelo de Lebwohl-Lasher, que tem sido fartamente utilizado para dar conta das transições nemáticas uniaxiais, corresponde a um "análogo nemático" do conhecido modelo XY do magnetismo. Escolhendo variáveis angulares discretas, construímos um análogo nemático do "modelo do relógio". Introduzindo em seguida interações quirais, de acordo com o mecanismo de Dzyaloshinskii-Moriya, muito utilizado em magnetismo, propusemos um modelo do relógio nemático e quiral. Uma análise preliminar desse modelo indica a existência de sequências de fases espacialmente moduladas, em função da temperatura e de um parâmetro de quiralidade.

Em colaboração com outros pesquisadores, entre os quais José Soares Andrade e Hans Herrmann, membros do INCT de fluidos complexos, investigamos as propriedades de um modelo de percolação isotrópica multidirecional. Embora o tema de pesquisa enfoque aspectos fundamentais do modelo, como expoentes críticos da transição percolativa e as dimensões fractais dos aglomerados percolativos formados, modelos dessa natureza têm potenciais aplicações à

formação de estruturas e a propriedades de transporte em sistemas afins a fluidos complexos, como elastômeros e coloides.

p) **Estudo de Cristais Líquidos Confinados: Papel das Superfícies, Aplicações Eletro-Ópticas e Machine Learning Aplicado a Cristais Líquidos.**

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

Investigamos os cristais líquidos confinados, em particular os efeitos de superfície e suas respostas eletro-ópticas, sempre visando aplicações em displays. Tais estudos foram conduzidos em 4 fases distintas: colestérica, nemática, nemática *twist-bend* e esméctica. Em uma primeira vertente deste trabalho, estudamos a difusão iônica na fase nemática *twist-bend* através de medidas de impedância e modelagem teórica usando equações fracionárias. Nossos resultados mostram que a difusão iônica, medida indiretamente pela impedância, é de natureza anômala. Tanto a interação com as superfícies quanto a difusão pelas pseudocamadas colaboram para esta natureza anômala. Desta forma, mostramos de maneira simples e acessível a presença de camadas na fase *twist-bend*, sem que sejam necessárias técnicas complicadas de microscopia. Estes resultados foram obtidos em parceria com pesquisadores do INCT em Sistemas Complexos. Em conjunto com estes resultados e outros apresentados anteriormente na literatura, propomos um modelo elástico tipo *coarse-grained* para as deformações das camadas. Focamos também em efeitos puramente de superfície na dinâmica tanto de cristais líquidos nemáticos quando de colestéricos. Superfícies comandadas (*command surfaces*) são atualmente objeto de estudo em vários grupos de cristais líquidos pelo mundo. Tal interesse vem da possibilidade de controlar cristais líquidos pelas interações com as superfícies, de forma remota, já que geralmente tais superfícies respondem a excitação ótica. Neste sentido, investigamos a dinâmica das deformações causadas pela superfície tanto em cristais líquidos colestéricos (apresentado no último relatório) quanto de nemáticos. Conseguimos determinar, neste sentido, a forma exata como o processo de relaxação da camada de alinhamento muda o processo de relaxação no volume dos cristais líquidos nemáticos, calculando assim sua resposta eletro-óptica durante mudanças nas configurações impostas pelas superfícies. Estudamos também a formação de padrões durante uma transição de molhamento em colestéricos. Determinamos através de uma técnica computacional os ingredientes que determinam as transições texturais, em especial na formação de listras para o uso em grades de difração. Nossos resultados neste contexto são importantes pois possibilitaram a determinação de a descrição do mecanismo para a formação de grades de difração que surgem quando uma fina camada de colestérico está em contato com um substrato planar e o ar ou um outro fluido. A Figura 1 mostra a formação das listras (figuras de cima) e a simulação computacional recriando o fenômeno (figuras de baixo).

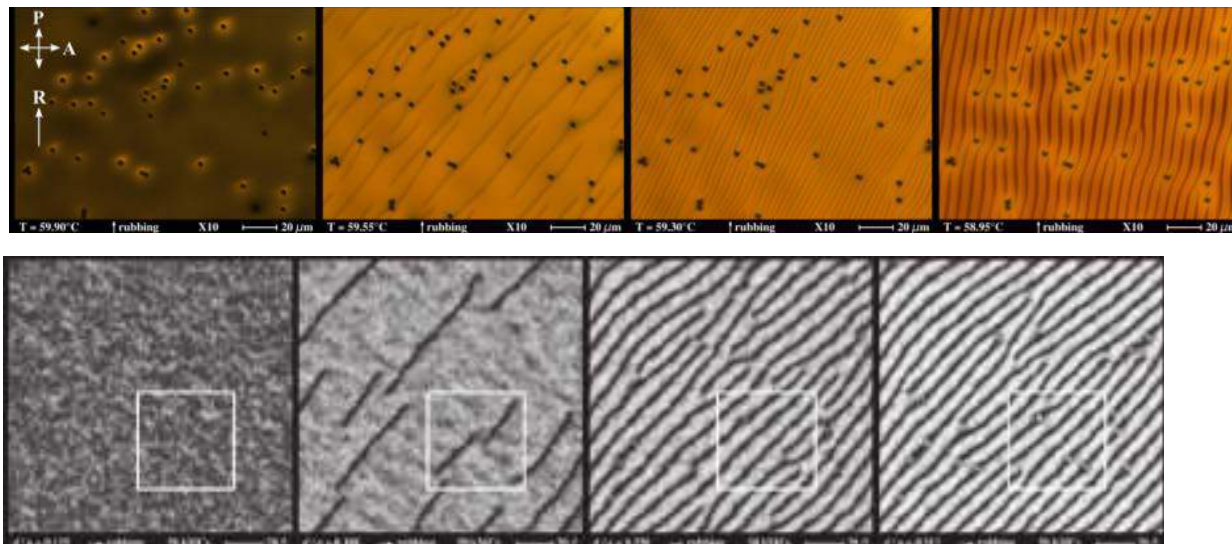


Figura 1: Nucleação do padrão de listras em colestéricos durante uma transição de molhamento: as figuras de cima mostram os resultados experimentais conforme a temperatura é reduzida (esquerda para direita) enquanto as figuras de baixo mostram as simulações computacionais do mesmo sistema.

Ainda neste contexto de grades de difração, realizamos no último ano, em conjunto com pesquisadores americanos, um artigo de revisão sobre grades de difração em cristais líquidos, algo que não havia sido feito anteriormente. Cobrimos as principais descobertas no campo, incluindo todas as fases líquido cristalinas, e descrevemos os prováveis rumos que este campo de pesquisa deve tomar nos próximos anos.

Em um outro estudo, nós investigamos o alinhamento e propriedades eletro-ópticas de uma mistura de cristal líquido antiferroelétrico dopado com corante à temperatura ambiente. Alcançamos alinhamento uniforme em uma escala macroscópica de células finas com a combinação de alinhamento de superfície adequado e tratamento via campo elétrico. Nós também demonstramos com sucesso que dois filmes de cristais líquidos antiferroelétricos dopados com corante em sua fase Esmética C quiral podem ser usados para mudar a intensidade da luz transmitida entre estados escuros e claros sem a necessidade de filtros polarizadores. Por fim, também mostramos que se pode obter estados normalmente escuros ou claros com estas amostras através do uso de duas amostras, uma sob a outra sem polarizadores. Normalmente, os estados escuros podem ser úteis em diversas aplicações, como em janelas de privacidade ou refrigeradores inteligentes. Uma tela normalmente transparente tem aplicações em uma infinidade de outras áreas, como sistemas de aviação, pára-brisas embutidos, óculos de proteção ou janelas inteligentes. A Figura 2 mostra um arranjo onde os diretores de cada amostra estão perpendiculares entre si. Com campo ligado, luz pode passar enquanto que sem aplicação de campo a amostra está escura, mesmo sem polarizadores. Note o tempo de resposta, abaixo de 1ms.

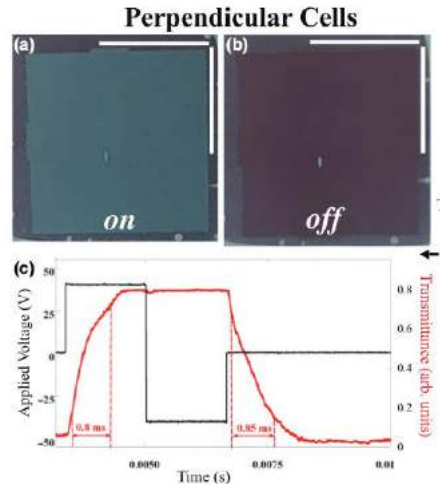


Figura 2: Duas células antiferroelétricas com orientação perpendicular dopadas com corantes. Quando não é aplicado campo, não há transmissão de luz enquanto que com campo ligado existe transmissão. Notem o tempo de resposta abaixo de 1ms.

Por fim, utilizamos técnicas de imagem e *Machine Learning* para prever propriedades físicas de cristais líquidos. As técnicas de imagem são ferramentas essenciais para investigar várias propriedades de diferentes materiais. Cristais líquidos são frequentemente investigados através de métodos ópticos e de processamento de imagens. Apesar disso, consideravelmente menos atenção tem sido dada ao problema de extrair propriedades físicas de cristais líquidos diretamente das texturas. Apresentamos então uma abordagem que combina dois quantificadores de imagem inspirados na física (entropia de permutação e complexidade estatística) com técnicas de aprendizado de máquina (*machine learning*) para extrair propriedades físicas de cristais líquidos nemáticos e colestéricos diretamente de suas imagens de texturas. Nós demonstramos a utilidade e precisão de nossa abordagem em uma série de aplicações que envolvem texturas simuladas e experimentais, nas quais as propriedades físicas desses materiais (a saber: parâmetro de ordem média, temperatura da amostra e comprimento do passo colestérico) são previstas com precisão significativa. Em outras palavras, medimos ou simulamos várias texturas de diferentes cristais líquidos e calculamos seus quantificadores. Através deles, e com um simples processo de aprendizagem, mostramos que um computador pode realizar o mesmo processo em novas medidas e obter resultados corretos com alta precisão. Acreditamos que nossa abordagem pode ser útil em experimentos mais complexos de cristal líquido, bem como para sondar propriedades físicas de outros materiais que são investigados por meio de técnicas de imagem. A Figura 3 mostra como uma curva de complexidade por entropia pode ser utilizada para diferenciar amostras com passos diferentes em colestéricos. Embora seja muito difícil, mesmo para um cientista treinado diferenciá-las, o computador pode fazer com facilidade.

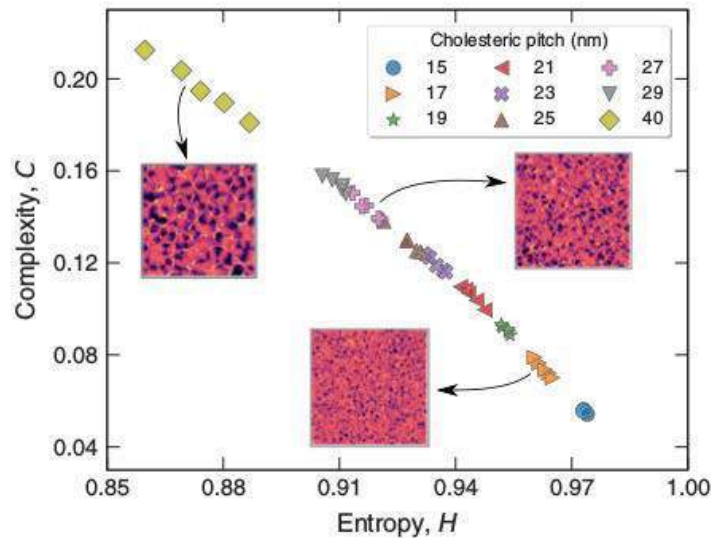


Figura 3: Complexidade vs Entropia para amostras colestéricas com passos diferentes. O processo pode ser utilizado para se prever o passo via aprendizado de máquina com certa facilidade.

q) Estudo Aplicação da LDE em quimioterápicos; papel dos quilomícrons.

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

Desenvolvemos uma nova preparação de nanopartículas LDE veiculando o quimioterápico docetaxel. Em modelo de aterosclerose experimental em coelho, mostramos que a preparação de reduziu acentuadamente as lesões ateroscleróticas. Este resultado abre caminho para uma nova estratégia de tratamento das doenças cardiovasculares. Ao mesmo tempo, a preparação de LDE com docetaxel pode ser testada para o uso de tratamento de câncer de próstata e de mama.

Mostramos que o metabolismo dos quilomícrons estão alterados na apnéia do sono, podendo desta forma contribuir para a incidência maior de doenças cardiovasculares nesses indivíduos, lembrando que a apnéia do sono tem grande incidência na população geral.

Mostramos que a remoção plasmática dos quilomícrons, lipoproteínas que carregam no plasma as gorduras da alimentação absorvidas no intestino, fica diminuída nos idosos, resultado que tem implicação em Nutrição e Geriatria, além da remoção diminuída de quilomícrons poder ter papel na maior incidência de doenças cardiovasculares no idoso.

r) Detecção de adulterações em fluidos comerciais; Difusividade térmica de nanofluidos plasmônicos e ferrofluidos.

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

Neste estudo foram analisados os padrões de interferência por SSPM de amostras de refrigerantes regulares e diet de Coca Cola e Pepsi e de suco integral de uva, em função da adição de água. Na técnica de SSPM são contabilizados o número de anéis observados (N) em função da potência P do laser incidente. Em geral são observados dois resultados interessantes:

1) A potência mínima necessária para a observação dos anéis, P_{th} , depende da concentração.

2) Um ajuste linear dos dados de $N \times P$ mostra que o coeficiente linear é função da concentração. Assim, é possível determinar se houve, e em que grau, adulteração pela adição de água nos fluidos. A Figura 1 mostra exemplos dos padrões de interferência observados por SSPM, para diversas potências do laser.

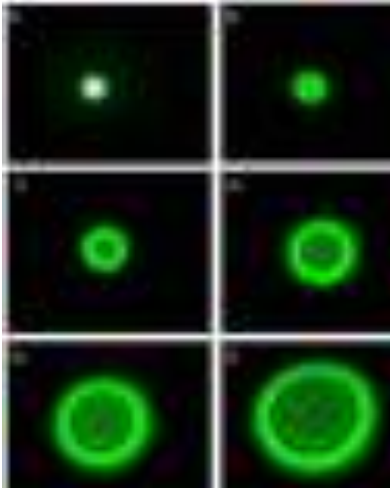


Figura 1: Anéis do padrão de interferência por SSPM de uma amostra de Coca Cola Diet para diversas potências, em ordem crescente de a para f.

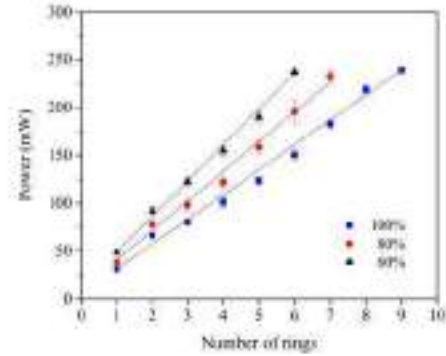


Figura 2: Número de anéis em função da potência de uma amostra de Coca Cola normal.

A Figura 2 mostra um gráfico de $N \times P$ para uma amostra de Coca Cola normal para três concentrações. Uma concentração de 100 % corresponde ao refrigerante sem diluição.

Foi realizado um estudo das propriedades fototérmicas de um nanofluido composto por nanopartículas de prata estabilizadas mediante uma camada de ácido cítrico e de PVP (polivinilpirrolidona) por meio das técnicas de *Z-scan* e de lente térmica com dois feixes descasados. Em relação às medidas de lente térmica, os principais resultados são:

1) Na determinação da difusividade térmica pela técnica de lente térmica a potência do laser de excitação utilizada não é relevante como mostra a Figura 3:

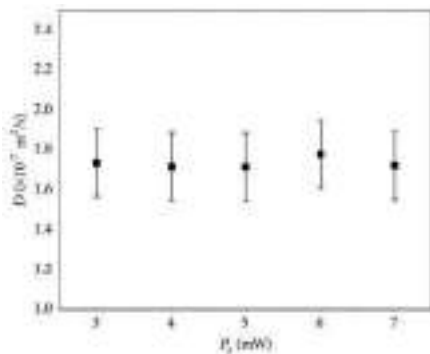


Fig. 3. Difusividade térmica de um nanofluido de prata em função da potência do feixe de excitação.

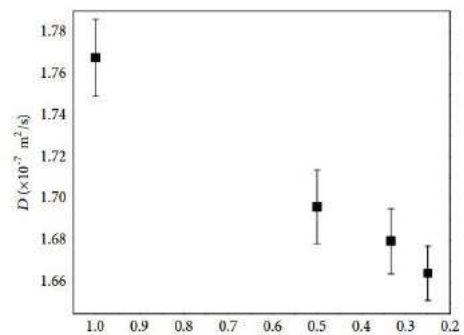


Fig. 4. Difusividade térmica do nanofluido de prata em função da concentração, onde $f=1$ representa o fluido com a concentração inicial.

A difusividade do nanofluido depende da concentração de nanopartículas como mostra a Figura 4.

Foi feito um estudo da difusividade térmica de ferrofluidos aquosos, com nanopartículas de magnetita de diferente tamanho e forma, produzidas pela técnica de termo decomposição. Em geral foi visto que a difusividade depende do tamanho da nanopartícula se é mantida a concentração de nanopartículas constante (Figura 5).

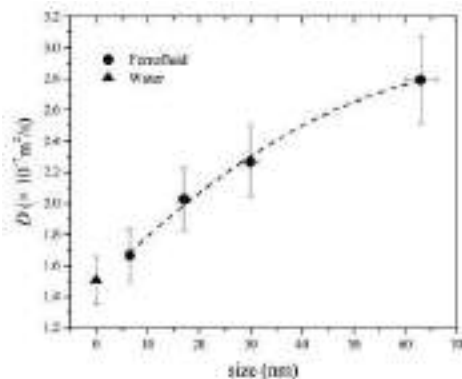


Figura 5: Difusividade térmica do ferrofluido em função do tamanho das nanopartículas. Também é mostrada a difusividade da água para referência.

s) Grupo teórico de simulações.

No INCT-FCx temos um grupo teórico que vem desenvolvendo atividades de pesquisa na área de modelagem molecular. Atualmente tem colaboração entre docentes teóricos como os profs. Kaline Coutinho (IFUSP), Sylvio Canuto (IFUSP), Tertius Fonseca (UFG), Herbert Georg (UFG), Hubbert Stassen (UFGRS), Thereza Soares (UFPE) e Roberto Lins (FIOCRUZ/PE) e estes docentes teóricos e docentes experimentais como os profs. Antonio M. Figueiredo Neto (IFUSP), Maria Teresa Lamy (IFUSP), Iolanda Cuccovia (IQUSP) e Ítalo Oliveira (UFAL). Os profs. K. Coutinho, S. Canuto, T. Fonseca e H. Georg desenvolvem métodos e algoritmos para o estudo de efeitos de solvente em propriedades eletrônicas de moléculas de interesse em fluidos complexos. Os profs. H. Stassen e K. Coutinho desenvolvem campo de força para líquidos iônicos e realizam aplicações de interesse. Os profs. T. Soares, R. Lins e K. Coutinho desenvolvem métodos e algoritmos para o estudo de membranas lipídicas. Dentro das colaborações teórico-experimental os profs. K. Coutinho e A. Figueiredo estudam mobilidade de íons em solução aquosa submetidos a gradientes de temperatura dentro do contexto de células térmicas. As profas. K. Coutinho, T. Lamy e I. Cuccova estudam interações de sondas moleculares e peptídeos antimicrobianos com membranas lipídicas. E os profs. K. Coutinho e I. Oliveira estudam propriedades óticas de moléculas de interesse.

Programa Suave: este programa foi desenvolvido pela profa. T. Soares, profa. K. Coutinho e prof. R. Lins e estudantes. O principal objetivo do programa é produzir superfícies suaves que descrevam a interface bicamada lipídica-água nas configurações atomísticas geradas pelas simulações computacionais com Dinâmica Molecular. Estas superfícies são utilizadas para

calcular parâmetros estruturais destes sistemas como área, espessura, volume, rugosidade, curvatura das bicamadas.

Programa DICE (versão 3.0): este programa foi desenvolvido pela profa. K. Coutinho e prof. S. Canuto. A versão deste programa, que teve o método *Configurational Bias Monte Carlo (CBMC)* implementado com novas generalizações, permite o estudo conformacional eficiente de moléculas em solução que apresentam grandes barreiras energéticas entre as conformações.

Quanto às aplicações de peptídeos antimicrobianos em membranas foram realizados experimentos e simulações computacionais que permitiram compreender as etapas iniciais de interação do peptídeo BP100 com membranas fosfolipídicas com cabeças neutra e negativamente carregadas. Desenvolvimento de modelos atomísticos para escovas moleculares como o objetivo de simular a adsorção e carreamento de ácidos nucleicos. Foram construídos modelos para PMETAC e DMAEMA, e estamos expandindo o repertório para outros polímeros com importância para adesão microbiana. Este trabalho é desenvolvido com colaboradores experimentais, Prof. Madeleine Ramstedt (Umeå University, Suécia) e Julian Gautrot (QMUL, Inglaterra).

Em colaboração com membros do INCT Catálise (Jairton Dupont) e apoiado pela Petrobras, estudou-se a capacidade de absorver 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, e brometo com o objetivo de extrair o efeito do ânion na capacidade de absorver dióxido de carbono, nitrogênio e metano. 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 entra em 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 absorção de dióxido de carbono, mas pouca capacidade de absorver nitrogênio e metano. Assim, os líquidos iônicos estudados permitem a separação do dióxido de carbono 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 proteína príon pode sofrer conversão estrutural em ambiente fisiológico criando doenças, como por exemplo, a doença da vaca louca. Pouco se sabe como essa conversão estrutural acontece e pouco se sabe das estruturas convertidas do príon. Evidências experimentais indicam que um pH elevado possa induzir essa conversão estrutural produzindo um conteúdo elevado de folhas β no C-terminal dessa proteína que, na proteína nativa, apresenta um conteúdo elevado de α -hélices. Testou-se essa hipótese em simulações por dinâmica molecular comparando vários campos de força (OPLS-AA, GromosA43a5, GromosA53a6, CHARMM22, AMBER99SB-ILDN, e AMBER99) simulando a proteína (PDB 2PRP) em ambiente fisiológico e ácido.

Observou-se mudanças estruturais significativas para os campos de força GromosA53a6 e AMBER99SB-ILDN em concordância com a previsão experimental. Para os outros campos de força, todas as simulações não confirmam a hipótese experimental. Assim, sugere-se de utilizar as estruturas das simulações com campos de força GromosA53a6 e AMBER99SB-ILDN para uso posterior em estudos de formação de plaquetas ou outros agregados causando a doença de vaca.

Desenvolvemos computacionalmente marcadores moleculares (aptâmeros peptídicos) capazes de reconhecer um epítipo de anticorpo neutralizante na proteína de envelope do vírus Zika. A validação experimental das moléculas foi realizada através de ensaios de termoforese em microescala. O melhor candidato demonstrou afinidade similar ao anticorpo monoclonal humano, previamente identificado. O marcador desenvolvido pode ser produzido, rapidamente, em altas quantidades através de expressão heteróloga e a baixo custo. Adicionalmente, identificamos uma sequência única na proteína de envelope de Zika que foi utilizado na confecção de um kit de diagnóstico para avaliar a eficiência de uma vacina de DNA desenvolvida em colaboração com pesquisadores do Reino Unido.

t) Propriedades hidrodinâmicas de cristais líquidos dopados com nanopartículas de ouro; Fenômeno de molhagem envolvendo ferrofluidos; Defeitos topológicos em cascas líquido-cristalinas nanoscópicas; Propriedades espectroscópicas de sistemas multicamadas contendo cristais líquidos.

Os Profs. Drs. Ítalo Nunes de Oliveira, Marcelo Leite Lyra, Maria Socorro Seixas Pereira, Sérgio Henrique Albuquerque Lira, e suas equipes são os responsáveis por estas pesquisas.

Investigamos os efeitos da adição de nanopartículas de ouro sobre as propriedades térmicas e hidrodinâmicas de amostras líquido cristalinas. No último ano, investigamos experimentalmente como o fenômeno de reorientação do vetor diretor de amostras nemáticas, sob condições de contorno “twist”, é afetado pela adição de nanobastões de ouro. Usando um aparato experimental simples, pudemos identificar que a introdução das nanopartículas anisotrópicas dá origem a uma desordem no alinhamento molecular médio, o que reduz drasticamente tanto a birrefringência das amostras como o tempo característico de reorientação do vetor diretor. Além disso, verificamos que o tempo de reorientação do vetor diretor não é afetado pela excitação das bandas de plásmons superficiais das nanopartículas. Estes resultados mostram que os efeitos da desordem na ordem orientacional se sobrepõem aos efeitos de campo elétrico local decorrente da excitação de plásmons de superfície nas nanopartículas (Figura 1). Os resultados obtidos podem contribuir para a melhoria de dispositivos ópticos baseados em cristais líquidos sob condições de contorno “twisted”.

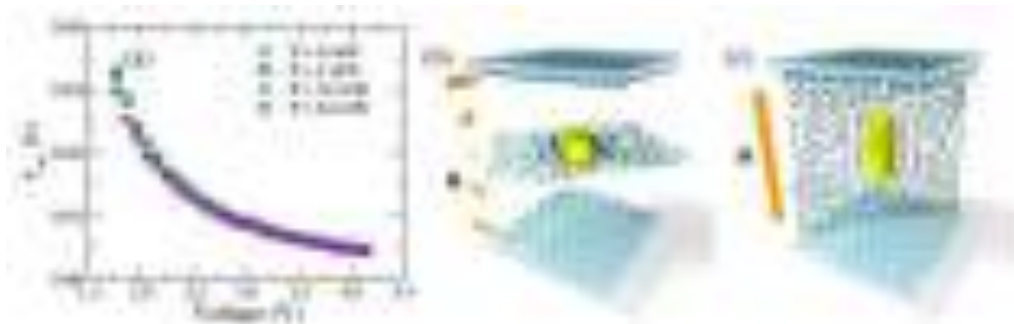


Figura 1: (a) Tempo característico de reorientação de uma amostra nemática dopada com nanobastões de ouro. A amostra foi excitada em 785 nm, correspondente à banda de plasmon de superfície longitudinal dos nanobastões.

Note que tempo de reorientação não depende da potência de excitação das amostras. (b) Representação da desordem gerada pela adição de nanobastões em uma amostra nemática na conformação twisted. (c) Representação da desordem gerada pela adição de nanobastões em uma amostra nemática reorientada por um campo elétrico externo.

Investigamos a dinâmica de molhagem de gotas de ferrofluidos em lâminas de vidro apresentando diferentes hidrofiliidades. Utilizando a técnica de gota pendente, analisamos os efeitos de um campo magnético não uniforme nos parâmetros físicos que governam o fenômeno de molhagem. Nossos resultados mostraram que as deformações induzidas pelo campo externo no formato das gotas apresentam um comportamento dependente do tempo, à medida que a linha de contato se move. Em particular, observamos que as mudanças na curvatura da gotícula em torno do ápice dependem do ângulo de contato, sendo sensíveis à natureza hidrofílica ou hidrofóbica do substrato sólido. Em substratos hidrofílicos, verificamos que uma forma pontiaguda ocorre em torno do ápice da gotícula alguns milissegundos após sua liberação, enquanto uma geometria achatada é observada à medida que a gotícula 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 gotas imediatamente após seu gotejamento no substrato hidrofóbico, a geometria aplainada não é observada quando a configuração de equilíbrio é atingida. Usando a teoria cinético-molecular 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 de sítios de adsorção diminuem à medida que o campo magnético é aumentado. De fato, um pequeno campo magnético tende a modificar o empacotamento dos grãos magnéticos sobre o substrato, afetando a concentração do líquido transportador na primeira camada de molhagem. Para as gotas de ferrofluido espalhando-se sobre substratos hidrofóbicos, verificamos que os parâmetros de molhamento não são afetados pelo campo magnético. Neste 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 ângulo de contato de equilíbrio alto, com os efeitos associados a organização das nanopartículas sendo desprezível para o fenômeno de molhamento (Figura 2).

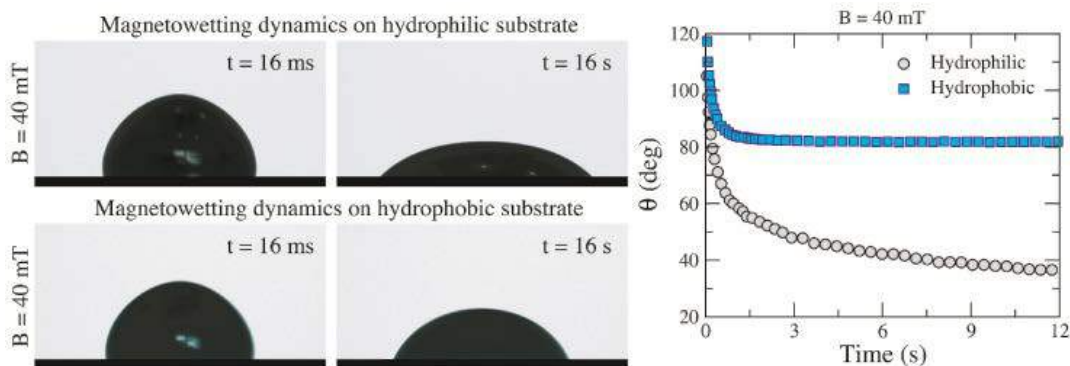


Figura 2: (direita) Imagem de gotas de ferrofluido em substratos hidrofílico e hidrofóbicos em diferentes instantes da molhagem. (esquerda) Evolução temporal do ângulo de contato das gotas de ferrofluidos nos substratos hidrofílico (círculos cinza) e hidrofóbico (quadrados azuis).

Em colaboração com o professor Leonid Mirantsev da Academia de Ciências Russa, investigamos a formação de defeitos topológicos em cascas nemáticas sobre nanopartículas anisotrópicas. Neste último ano, foram investigadas cascas nemáticas sobre nanopartículas em formato de haltere. Entre os principais resultados obtidos destacamos a possibilidade de modificar a estrutura e a organização dos defeitos topológicos nas cascas a partir da aplicação de um campo elétrico transversal ou longitudinal. Além disso, verificamos ainda como o parâmetro de ordem orientacional é afetado pelo campo externo. Outro resultado importante foi a verificação de como

a presença de diferentes curvaturas Gaussianas na casca induz a formação de paredes defeitos que não são observados em cascas esféricas ou esferocilíndricas. Estes resultados podem ser particularmente importantes para o desenvolvimento de estruturas automontadas de nanopartículas, tendo cristais líquidos como agente encapsulante.

Um dos principais temas investigados está ligado às propriedades espectroscópicas de transmissão de estruturas multicamadas baseadas em cristais líquidos e materiais magnetoópticos. Mais especificamente, investigamos os efeitos da reorientação do diretor nas propriedades espectrais de um cristal magnetofotônico unidimensional. Usando o formalismo de Berreman, determinamos numericamente como a rotação de Faraday e o espectro de transmissão dos sistemas fotônicos são afetados por uma reorientação induzida por um campo elétrico externo nas camadas nemáticas. Nossos resultados revelam que o espectro de transmissão do sistema magnetofotônico é fortemente sensível ao perfil do diretor quando a voltagem aplicada é elevada acima do limiar de Fréedericksz. A reorientação do diretor leva à supressão da diferença típica de comprimento de onda entre os fenômenos de rotação de Faraday e de localização de luz em estruturas fotônicas unidimensionais baseadas em materiais com diferentes tipos de birrefringência.

u) Estudo de propriedades mecânicas de células vermelhas do sangue; Medida da força de Casimir.

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.

Combinamos técnicas experimentais utilizadas no Laboratório de Pinças Ópticas (UFRJ), extração de amarras, microscopia de fluorescência, reologia de células e microscopia eletrônica de varredura, com a microscopia de desfocalização, desenvolvida na UFMG. Obtivemos resultados que abrem a possibilidade para o estudo do efeito sobre as propriedades mecânicas de células vermelhas do sangue devido à infecção das mesmas pelo parasita da malária.

A montagem experimental para realização da medida da força de interação entre duas superfícies esféricas utilizando pinça ótica está concluída.

v) Ômega-3 e Funcionalidade da HDL: Estudo clínico, aleatorizado, controlado e paralelo.

A Profa. Dra. Nágila Raquel Teixeira Damasceno e sua equipe é responsável por esta pesquisa.

Apesar de estudos epidemiológicos descreverem a partícula de HDL como um fator de risco independente para a DCV, estudos recentes descreveram que indivíduos com níveis extremamente elevados de HDL-C apresentam maior mortalidade total e por doenças cardiovasculares, mostrando que a cardioproteção relacionada ao HDL não se limita ao seu conteúdo de colesterol. Desse modo, o presente estudo visa avaliar o impacto da suplementação com ácido graxo ω -3 no perfil de ácidos graxos, tamanho e capacidade antioxidante da HDL. O desenho do estudo é do tipo clínico, aleatorizado, controlado, duplo cego e paralelo, onde foram incluídos 147 indivíduos adultos, com fatores de risco cardiovascular, que foram alocados no grupo ω -3 (n=77 - 3g/dia contendo 1,8g EPA+DHA/dia) ou ω -6 (n=70 - 3g/dia de óleo de girassol contendo 65% de ácido linoleico). No início (T0) e após 8 semanas (T8) amostras de sangue foram coletadas e, a partir do plasma, foram analisados o perfil lipídico (CT, HDL-C, LDL, TG), as subfrações da HDL

(Lipoprint), a atividade da paraoxonase (PON1) e da proteína transportadora de éster de colesterol (CETP), a capacidade antioxidante da HDL (método experimental) e o perfil de ácidos graxos e o conteúdo e AGNEs da HDL. Os resultados do efeito do tempo, da intervenção e das interações entre os parâmetros monitorados e os defechos foram realizados com o auxílio do programa Statistical Package for the Social Sciences® (SPSS), versão 20.0 (SPSS Incorporation, 2010). O valor de significância considerado foi de $p < 0,05$. Os resultados obtidos mostram que os grupos ω -3 e ω -6 eram semelhantes entre si em relação à idade, sexo, tabagismo e uso de medicamentos, ambos apresentando alta prevalência de hipertensão e dyslipidemia. Nos dois grupos, houve redução em todos os marcadores lipídicos, exceto a concentração de HDL-C, que aumentou (**Tabela 1**). A **Tabela 2** mostra as mudanças na composição da HDL após a intervenção, evidenciando o benefício do omega-3 na redução dos ácidos graxos livres (NEFAs). Observou-se o efeito do tempo no conteúdo de HDL_{AGNEs} ($\Delta = -16,2\%$, $p < 0,001$), no percentual de HDL_{GRANDE} ($\Delta = 20,1\%$) e de HDL_{PEQUENA} ($\Delta = -5,0\%$) (**Figura 1**). O aumento de EPA na HDL se associou à menor chance de ter elevação da atividade da PON1 (OR=0,446; IC=0,200-0,994), da concentração de HDL_{AGNEs} (OR=0,275; IC=0,113-0,660) e do percentual de HDL_{PEQUENA} (OR=0,337; IC=0,146-0,782). Observou-se ainda que o EPA se associou a, aproximadamente, 3,5 mais chances de aumento no percentual (OR=3,522; IC=1,652-7,507) da HDL_{GRANDE} (**Figura 2**). Quanto ao aumento de DHA, observou-se que este esteve associado de maneira significativa à diminuição da concentração de Apo AI (OR=0,351; IC=0,150-0,821), além da diminuição da atividade da PON1 (OR=0,226; IC=0,110-0,639) e da concentração de HDL_{AGNEs} (OR=0,275; IC=0,113-0,668) (**Figura 3**). Resultados similares aos obtidos com o EPA foram observados para o DHA e o tamanho da HDL. Não foram observados efeitos na capacidade antioxidante. Portanto, os resultados obtidos até o momento mostram que a intervenção com ω -3 impactou no tamanho da partícula de HDL, contudo, sem modificar sua capacidade antioxidante.

Tabela 1 – Perfil bioquímico plasmático dos indivíduos incluídos nos grupos omega-3 e omega-6.

Variáveis	ω -6		$\Delta\%$	ω -3 (n=70)		$\Delta\%$	p**
	T0	T8		T0	T8		
CT (mg/dL)	199,0 (43,0)	187,0 (47,0)*	-5,0	204, (37,0)	187,0 (38,0)*	-7,0	0,415
HDL-C (mg/dL)	35,0 (10,0)	40,0 (11,0)*	14,0	38,0 (10,0)	41,0 (11,0)*	12,0	0,805
LDL-C (mg/dL)	133,0 (40,0)	121,0 (44,0)*	-7,0	138,0 (36,0)	124,0 (36,0)*	-8,0	0,678
TG (mg/dL)	159,0 (90,0)	129,0 (69,0)*	14,0	143,0 (81,0)	108,0 (54,0)*	18,0	0,325
TG/HDL	5,2 (4,2)	3,8 (3,3)*	25,0	4,4 (3,5)	2,9 (2,1)*	33,3	0,401
não HDL-C (mg/dL)	165,0 (43,0)	147,0 (47,0)*	-9,0	167,0 (37,0)	146,0 (37,0)*	11,0	0,579
Apo AI (mg/dL)	127,1 (25,3)	130,2 (22,4)	4,7	130,1 (25,4)	134,6 (33,2)	6,1	0,783
Apo B (mg/dL)	103,3 (24,9)	105,6 (26,6)	3,5	103,2 (24,8)	106,7 (37,1)	6,0	0,822
LDL-C/Apo B	1,3 (0,2)	1,1 (0,2)*	-9,9	1,4 (0,3)	1,2 (0,3)*	10,4	0,910
Apo CII (mg/dL)	5,1 (2,8)	6,4 (2,9)	26,2	4,7 (2,0)	4,7 (2,0)	13,5	0,262
Apo CIII (mg/dL)	9,0 (3,1)	10,6 (4,2)	3,2	9,0 (3,2)	8,8 (3,6)	-2,2	0,192

AGNEs (mEq/dL)	0,59 (0,27)	0,64 (0,26)	9,8	0,68 (0,32)	0,63 (0,31)	-6,0	0,018
Glicemia (mg/dL)	108,0 (35,0)	107,0 (37,0)*	-1,0	101,0 (26,0)	103,0 (33,0)	2,0	0,428
Insulina (µIU/ml)	17,6 (7,5)	18,0 (7,9)	0,0	18,7 (8,5)	18,4 (8,4)	-0,5	0,876
HOMA-IR	4,7 (2,6)	4,8 (2,9)	1,7	4,5 (2,1)	4,5 (2,0)	-0,6	0,836
HbA1c (%)	5,1 (0,6)	5,1 (0,6)	0,0	5,0 (0,5)	5,0 (0,5)	0,0	0,447

Tabela 2 – Perfil bioquímico da HDL dos indivíduos incluídos nos grupos omega-3 e omega-6.

Variáveis	ω-6			ω-3 (n=70)			p**
	T0	T8	Δ%	T0	T8	Δ%	
HDL-C (mg/dL)	35,0 (10,0)	40,0 (11,0)*	14,0	38,0 (10,0)	41,0 (11,0)*	12,0	0,805
Apo AI (mg/dL)	127,1 (25,3)	130,2 (22,4)	4,7	130,1 (25,4)	134,6 (33,2)	6,1	0,783
HDL-C / Apo AI	0,30 (0,1)	0,31 (0,1)*	11,0	0,28 (0,1)	0,30 (0,1)*	9,7	0,411
Apo B / ApoAI	0,8 (0,3)	0,8 (0,2)	0,4	0,8 (0,2)	0,8 (0,2)	3,4	0,543
PON1 (nmol min ⁻¹ . ml ⁻¹)	59,0 (32,5)	59,2 (32,6)	1,5	54,7 (29,7)	55,7 (31,8)	5,2	0,498
PON1 / HDL-C	1,8 (1,0)	1,6 (0,9)*	-9,3	1,5 (0,9)	1,4 (0,8)*	-1,7	0,886
PON1 / Apo AI	0,5 (0,3)	0,5 (0,3)	-0,9	0,4 (0,3)	0,4 (0,3)	4,3	0,209
CETP (pmol/ul/h)	51,6 (20,7)	58,1 (32,7)*	18,0	51,5 (24,3)	52,0 (24,0)	4,6	0,063
HDL _{AGNEs} (mEq/dL)	0,29 (0,15)	0,29 (0,14)	-3,4	0,32 (0,14)	0,25 (0,12)*	-16,2	0,006
HDL _{Apo CII} (mg/dL)	3,1 (1,5)	3,2 (1,8)	-8,4	3,0 (1,0)	2,7 (1,0)	-10,0	0,549
HDL _{Apo CIII} (mg/dL)	5,2 (2,3)	5,6 (2,8)	-8,7	5,1 (1,7)	4,6 (2,2)	-16,9	0,322

Figura 1 – Distribuição das subfrações da HDL dos indivíduos incluídos nos grupos omega-3 e omega-6.

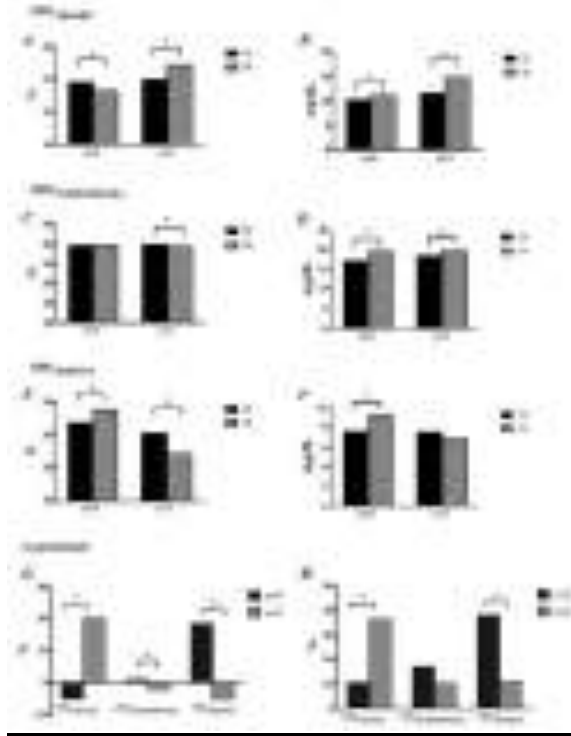


Figura 1 – Distribuição das subfrações da HDL dos indivíduos incluídos nos grupos omega-3 e omega-6.

Figura 2 – Intensidade das correlações entre os ácidos graxos da série omega-3 e os parâmetros de funcionalidade da HDL.



Figura 2 – Intensidade das correlações entre os ácidos graxos da série omega-3 e os parâmetros de funcionalidade da HDL.

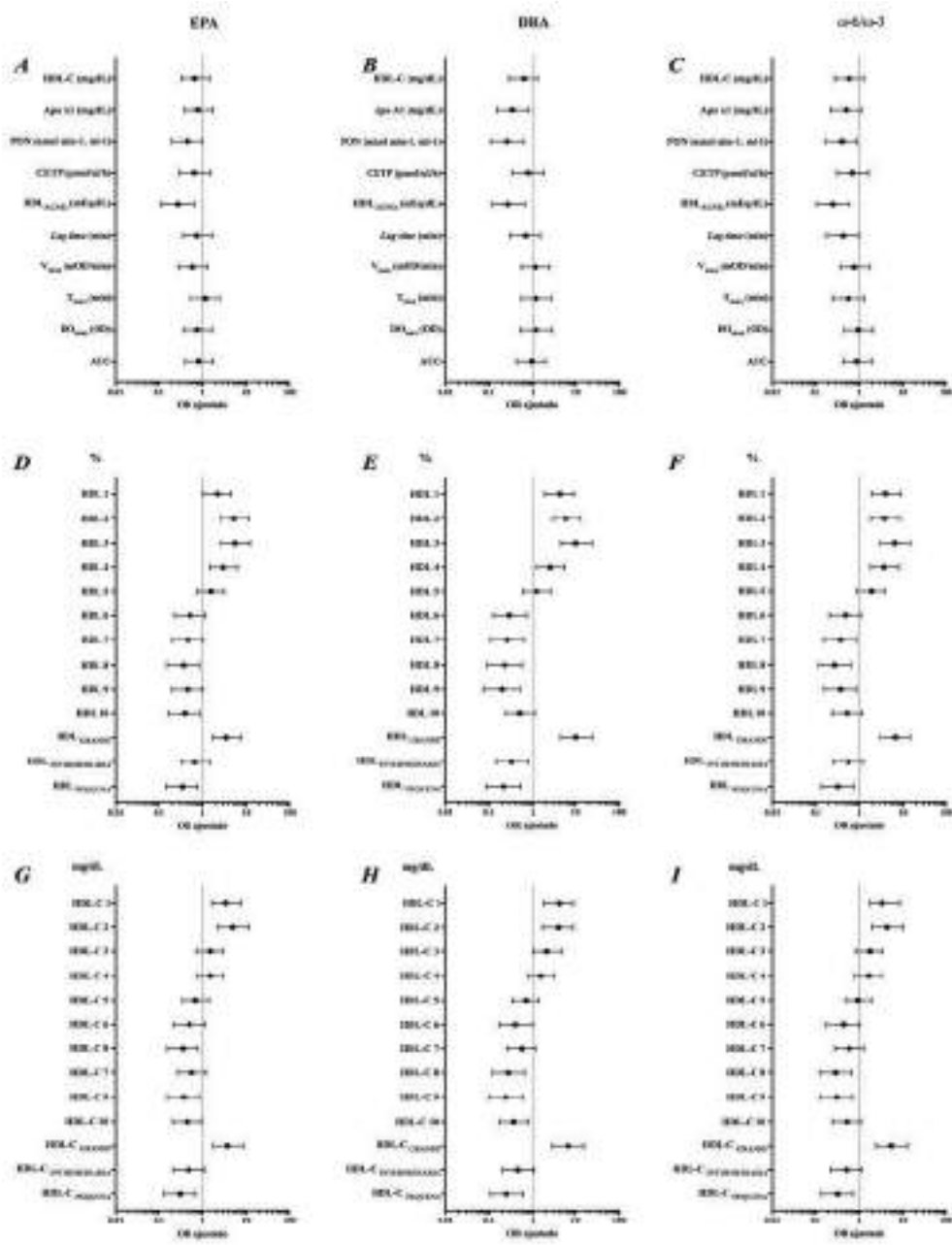


Figura 3 – Modelos de regressão logística tendo a variação de EPA, DHA e razão w-6/w-3 como variáveis independentes e os parâmetros de funcionalidade da HDL como desfechos bioquímicos.

w) Propriedades estruturais de nanopartículas magnéticas de ferritas; Propriedades magnéticas de nanopartículas de ferritas de cobalto em sistema com interações interpartículas fracas e fortes; Termodifusão de nanopartículas de maghemita citratada dispersas em meio aquoso - Anisotropia do coeficiente Soret em presença de campo magnético externo.

Os Profs. Drs. J. Depeyrot, A. F. C. Campos, R. Aquino, F. L. O. Paula, R. Perzynski (Sorbonne Universités, consultora externa para a linha de ferrofluidos) e suas equipes são responsáveis por essas pesquisas.

Revisamos as propriedades magnéticas de nanopartículas de ferrita espinélio destacando o papel primário da estrutura cristalina além do tamanho finito e dos efeitos de superfície/interface. Os detalhes da estrutura cristalina de nanomateriais a base de ferrite espinélio são relacionados com a magnetização e a anisotropia magnetocristalina. Nesse sentido, revisamos alguns resultados publicados na literatura nos últimos anos que tratam da influência da estrutura das nanopartículas magnéticas sobre suas características magnéticas. Finalmente, evocamos as perspectivas para melhorar o desempenho desses nanomateriais em vários campos de aplicações.

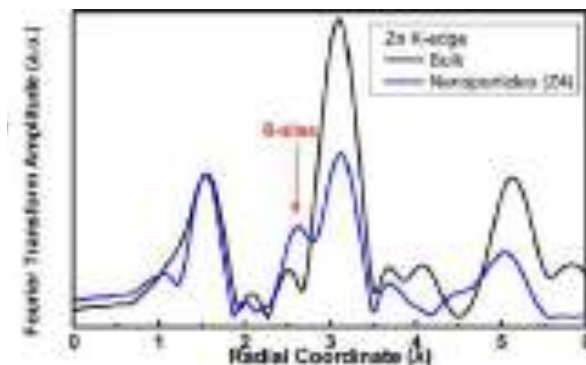


Figura 1: Amplitude da transformada de Fourier do sinal de EXAFS de nanopartículas a base de ferrita de zinco e de material "bulk".

As distribuições catiônicas nos sítios intersticiais da estrutura dos nanocristais não correspondem à distribuição de cátions dos materiais ideais. Por exemplo, no caso de nanopartículas a base de ferrita de zinco, a presença do íon Zn^{2+} em sítio octaédrico (ver Fig. 1) é responsável da magnetização, não nula, das nanopartículas quando comparado com o material maciço de estrutura ideal. Mostramos como o conhecimento da estrutura local usando técnicas de difração de RX, absorção de RX, espectroscopia Mössbauer, permite entender as propriedades de magnetização e anisotropia cristalina. É possível então otimizar o desempenho dessas nanopartículas, seja em aplicações biológicas como em magnetohipertermia (anisotropia magnética e magnetização), ou na catálise (estados mistos de valência, vacâncias). Investigamos a estrutura local de nanopartículas à base de ferrita de cobalto através de análises cruzadas de difração de raios X (XRD) e espectroscopia de absorção de raios-X (XANES/EXAFS) e difração anômala (DAFS). As amostras baseiam-se em nanopartículas de $CoFe_2O_4$ e do tipo núcleo@casca, compostas por um núcleo de $CoFe_2O_4$ recoberto por uma fina camada de maghemita ($CoFe_2O_4@γ-Fe_2O_3$).

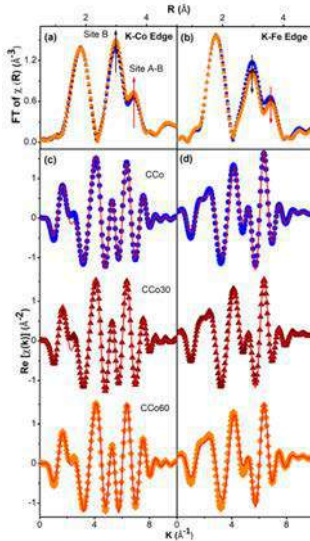


Figura 2: Amplitude da transformada de Fourier do sinal de EXAFS de nanopartículas a base de ferrita de cobalto.

Efetuamos um estudo comparativo das propriedades de bloqueio magnético e das curvas de remanência em sistemas de partículas magnéticas com interações interpartículas fracas e fortes. O objetivo era investigar o papel das interações entre partículas na relaxação superparamagnética, na anisotropia magnética, na fase de “Super Spin Glass” em partículas compactadas. Utilizamos nanopartículas do tipo núcleo@casca de $\text{CoFe}_2\text{O}_4@ \gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ de tamanho muito pequeno em torno de 3 nm. As amostras são constituídas de ferrofluidos com duas frações de partículas baixas (sistema pouco interativo) e pós de partículas com diferente compactação.

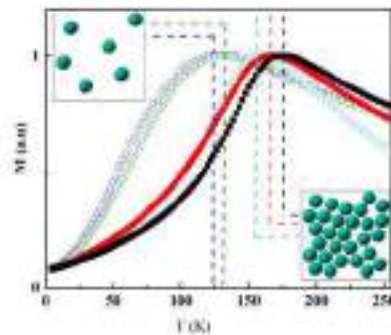


Figura 3: Magnetização DC (100 Oe) em amostras congeladas em ausência de campo

Essas nanopartículas apresentam alto valor de anisotropia atribuída à uma forte contribuição de superfície e a temperatura de bloqueio é deslocada para maiores valores com a redução da distância interpartícula. Para os dois tipos de amostras a dependência em frequência da temperatura do máximo da susceptibilidade varia de acordo com a lei de Vogel Fulcher que inclui uma temperatura fenomenológica relacionada com a intensidade das interações interpartículas. As curvas de remanência sempre mostram um comportamento global desmagnetizante, atribuído à combinação de desordem da superfície de spin e interações dipolares, sendo a primeira

predominante em nanopartículas isoladas e a segunda em amostras de pó. No entanto, no pó mais compactado, a interação de troca entre os íons superficiais de diferentes partículas se torna mais pronunciada e promove um efeito magnetizante aditivo. Sob um gradiente de temperatura, a direção da termodifusão de nanopartículas de $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ carregadas depende da natureza dos contra-íons presentes na dispersão, resultando em um coeficiente Soret positivo ou negativo. Nesse trabalho, vários contra-íons são testados em dispersões com condições físico-químicas bem controlada e bem caracterizadas com concentrações comparáveis de espécies livres. O coeficiente Soret S_T é medido em condições estacionárias junto com o coeficiente de difusão de massa D_m utilizando a técnica de espalhamento Rayleigh forçado. A repulsão eletrostática forte, determinada por espalhamento em baixo ângulo de RX (SAXS) é também confirmada pelo aumento de D_m com a fração de nanopartículas Φ . A dependência de S_T em função de Φ é analisada em termos de contribuições termoforéticas e termoelétricas das várias espécies iônicas. A contribuição termoforética intrínseca de partículas individuais (entropia de Eastman \hat{S}_{NP}) varia linearmente com a entropia dos contra-íons.

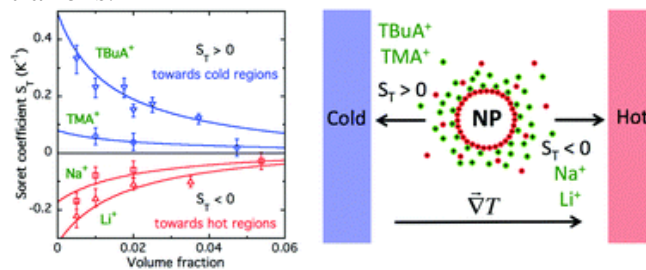


Figura 4: Coeficiente Soret S_T em função da fração de partículas e direção da termodifusão com diferentes contra-íons.

Os resultados são entendidos em termo de contribuição electrostática e de hidratação da camada iônica em volta das nanopartículas. Duas dispersões com $S_T > 0$ e com $S_T < 0$ são investigadas em presença de um campo magnético aplicado e uma anisotropia de D_m e S_T é induzida enquanto a dispersão permanece monofásica. Qualquer que seja a direção do campo, paralela ou perpendicular aos gradientes de temperatura e concentração de partículas, o coeficiente Soret é modulado, tendo o mesmo sinal que em campo zero. As determinações experimentais são bem descritas por um modelo de campo médio para a interação interpartícula.

Sumário dos resultados obtidos

- a) Demonstramos a relação de doenças periodontais com doenças cardiovasculares em pacientes diabéticos (DM2) investigando a qualidade das LDLs em seu plasma. Mostramos a existência de sequelas nessa qualidade em pacientes com periodontite, mesmo após o tratamento.
- b) Utilizamos nanomateriais na remoção de poluentes e determinamos as condições ótimas para diferentes tipos de poluentes com essa finalidade.
- c) Descrevemos um possível mecanismo de absorção de peptídeos antimicrobianos em modelos de surfactantes pulmonares.
- d) Descrevemos a estrutura de lipossomas multilamelares quando curcumina e Vitamina D-3 são incorporadas.

- e) Demonstramos que a LDE (emulsão que simula a LDL) é um sistema eficiente de entrega de drogas no tratamento de algumas patologias, em especial alguns tipos de câncer, apresentando poucos (ou limitados) efeitos colaterais. Novas preparações de LDEs viabilizaram a entrega do quimioterápico docetaxel no tratamento do câncer de próstata e de mama.
- f) Verificamos que nos pacientes com infarto agudo do miocárdio os subtipos de linfócitos B foram mais prevalentes, sem diferenças nos linfócitos T.
- g) Sintetizamos e caracterizamos novos coloides magnéticos com propriedades magnéticas remarcáveis como, por exemplo, alta magnetização de saturação, para aplicações tanto médicas quanto industriais.
- h) Caracterizamos agregados de PMMA-b-PDMAEMA em soluções aquosas com potencial utilização na entrega de genes e drogas, bem como em processos de descontaminação de água e catálise.
- i) Sistemas-modelo baseados em vesículas unilamelares gigantes foram utilizados no estudo das interações entre elas e peptídeos. Os estudos da ruptura e permeabilidade da membrana são importantes em estratégias com drogas antimicrobianas e antimaláricas.
- j) Nanopartículas metálicas foram sintetizadas para utilização em terapia fotodinâmica. Testes de citotoxicidade demonstraram quais as nanopartículas mais adequadas a cada tipo de tumor.
- k) Nanopartículas magnéticas foram sintetizadas e incorporadas a células tronco mesenquimais para rastrear a migração celular em cobaias onde foi induzido um AVC. A presença das células tronco em regiões específicas do cérebro levou a uma significativa melhora nas condições do animal.
- l) Simulações computacionais foram aplicadas a diversos problemas biológicos como, por exemplo, a doença da vaca louca.
- m) A orientação molecular de sistemas líquido cristalinos dopados com nanopartículas de ouro foi investigada. A molhagem de superfícies de vidro por coloides magnéticos foi estudada tanto teórica quanto experimentalmente. Características hidrofóbica e hidrofílica foram investigadas.
- n) A partir do uso de computação de alta performance, recentemente identificamos a região do vírus Zika que foi utilizada no desenvolvimento de uma vacina de DNA, bem como desenvolvemos um peptídeo sintético utilizado para avaliação da eficácia da vacina.
- o) Desenvolvemos computacionalmente e avaliamos experimentalmente as propriedades imunológicas de proteínas quiméricas artificiais carreadoras de parátomos de anticorpos neutralizantes, na forma de aptâmeros, capazes de reconhecer epítomos de anticorpos neutralizantes do vírus Zika.
- p) Intervenção clínica com ômega-3 otimiza parâmetros fisicoquímicos da HDL que favorecem sua funcionalidade e papel cardioprotetor.

Sumário das atividades para o próximo período

- a) Vamos terminar a análise do plasma dos pacientes diabéticos e pré-diabéticos submetidos a dieta com biomassa de banana verde. 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 cisteína e tripolifosfato; Estudos de adsorção de Pb, U e resíduos farmacêuticos 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.
- c) Vamos estudar a interação de modelos de surfactante pulmonar com nanopartículas de ouro capeadas com polímeros biodegradáveis, tais como PEG. Neste estudo, peptídeos antimicrobianos serão carregados em nanopartículas de ouro capeadas com polímeros. Estudaremos siRNA adsorvidos no dendrímero PAMAM com o intuito de interagir o complexo siRNA-PAMAM com um modelo de surfactante pulmonar.
- 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 realizar *array* de expressão gênica das 49 proteínas ABCs na presença de diferentes oxisteróis. Também espera-se realizar *array* proteico de citocinas produzidas pelas diferentes medulas. Pretende-se aprofundar as vias de sinalização de morte celular que os oxisteróis causam tanto nas CTMs como em linhagens tumorais, com ênfase na autofagia. No projeto de diferenciação celular, como já foi demonstrada a capacidade dos oxisteróis de auxiliar o processo de diferenciação osteogênica, pretende-se estudar a expressão dos genes de diferenciação osteogênica e principalmente o efeito que este causa nas vias WNT, *Sonic hedgehog* e PPAR- γ .
- e) Análise da resposta óptica não-linear das LDLs de pacientes infartados na condição basal, após 30 e 180 dias. Conclusão da análise de 100 pacientes para subclasses da LDL (lipoprint). Conclusão da análise de microbiota e relação com parâmetros imunes/inflamatórios, bem como da cinecoronariografia e da RNM cardíaca. Conclusão das análises de ômicas *target e untarget* relativas aos efeitos do tratamento dos pacientes com antiplaquetários e estatinas.
- f) Quanto às simulações, análise da absorção e separação de gases em líquidos iônicos envolvendo também o gás ácido sulfídrico motivado pelo interesse da Petrobras; Estudar o empilhamento π entre cátions e ânions em líquidos iônicos; Investigar a interação de diferentes peptídeos antimicrobianos e também CPPs (*Cell Penetrating Peptides*) com membranas modelo e o estudo da dinâmica molecular desses compostos em função da sua composição de aminoácidos;
- g) Estabelecer a relação entre as diferentes regiões das micelas preparadas com detergentes catiônicos e aniônicos e a concentração H^+ (OH^-). Neste trabalho diferentes sondas de pH foram sintetizadas e o pKa de seu grupo ionizável (ácido carboxílico ou grupo -SH) será medido em função da distância do grupo ionizável e a superfície das micelas.
- h) Estudo de propriedades elásticas e mecânicas (como tensão de linha) de membranas lipídicas aniônicas; estudo da fusão entre lipossomos catiônicos e vesículas como sistema de *drug delivery*, avaliando o papel da fase e organização da membrana.
- i) Desenvolvimento da linha de pesquisa *organ on-a-chip* focando nas áreas de terapia celular nas doenças neurodegenerativas e 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/infeciosos utilizando recursos de imagem molecular e nanobiotecnológicos.; Dar continuidade com a linha de pesquisa cardiovascular no modelo animal utilizando técnicas de imagem ótica.
- j) Avaliação dos efeitos de oxLDL na injúria mecânica de células endoteliais em sistemas in vitro, utilizando microfluídica e in vivo, usando um modelo de camundongo APO-E KO; Avaliação da implicação de CD36 nos efeitos biomecânicos decorrentes de alteração de balsas de membrana induzido pela exposição de macrófagos à oxLDL.
 - k) Análise teórica da dinâmica de soluções salinas em membranas com poros próximos; Análise teórica de misturas de álcool e água procurando compreender a modificação das quantidades de excesso com o aumento da fração de álcool; Análise teórica da dinâmica da água nas superfícies de proteínas e DNA.
 - l) Estudo do efeito da terapia probiótica coadjuvante no tratamento da periodontite crônica associada ao Diabetes Mellitus. Estudo clínico, controlado e randomizado.
 - m) Estudo da capacidade quelante de cobre e zinco da Cheferina I amidada e seu mecanismo de ação em linhagens de *Candida* envolvidas na candidíase; Estudo da química, propriedades e aplicações de conjugados antibiótico ou peptídeo antimicrobiano-ligante-CPP, onde CPP é “cell penetrating peptide”.
 - n) Investigar as propriedades elétricas de fluidos complexos via Espectroscopia de Impedância Elétrica, investigação de Defeitos Topológicos em Cristais Líquidos e o estudo do fenômeno de indução de ordem em fases isotrópicas de cristais líquidos. Medida dos índices de refração linear e não-linear de mesofases nemáticas e nemáticas colestérica de misturas com diferentes tipos de surfactantes e co-surfactantes. Estas mesmas mesofases e suas respectivas transições de fase serão estudadas do ponto de vista reológico. Será avaliada a influência dos diferentes tipos de co-surfactantes na viscoelasticidade apresentadas por estas mesofases. Estudar a viabilidade da mesofase nemática colestérica, obtida a partir de nanocristais de celulose, como veículo para o transporte de fármacos. Potencialidades e citotoxicidade destes materiais estão sendo avaliados de modo multidisciplinar. Em parceria com o Instituto de Materiais Avançados e Cristais Líquidos da Universidade Americana de Kent, investigaremos as características reológicas da mesofase lamelar obtida a partir de cópias de DNA.
 - o) Implementar técnicas de elementos finitos para estudar cristais líquidos colestéricos confinados em diversas geometrias, como esférica e em micro-canais e seus estudos experimentais, incluindo dopantes quirais fotosensíveis; Continuidade dos estudos sobre a fase *twist-bend* nemática, com foco tanto teórico quanto experimental e 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.
 - p) Continuação de projetos de tratamento de pacientes com doença coronária crônica com a associação do quimioterápico paclitaxel à nanopartícula LDE; Continuação de projeto de tratamento de pacientes com infarto agudo de miocárdio com a associação do quimioterápico metotrexato à nanopartícula LDE; Continuação de projetos avaliando o fenômeno de transferência de lípidos para a HDL, lipoproteína cardioprotetora, em situações clínicas diversas; Início de projetos de tratamento do câncer com as preparações de nanopartículas LDE e quimioterápicos. Continuação de projetos em experimentação

animal visando testes pré-clínicos de avaliação de toxicidade e eficiência terapêutica de preparações quimioterápico-nanopartículas.

- q) Serão realizadas medidas de DLS nas amostras de DNA livre circulante de amostras de pacientes oncológicos, doadores (sem histórico de câncer) e de diferentes linhagens de células tumorais.
- r) Dar continuidade ao programa de análise de modelos estatísticos na rede, com atenção especial à introdução de interações quirais explicar a ocorrência de fases moduladas, de natureza colestérica.
- s) Estudo estrutural de dispersões aquosas de lipídios aniônicos; Estudo de agregados anfífilos catiônicos usados como imunoadjuvantes e transportadores de material genético; Estudo da interação de biomoléculas com membranas modelo: interação de antraquinonas com modelos de membranas biológicas.
- t) Utilizar a microscopia de desfocalização em conjunto com a teoria exata da formação da imagem para desenvolver e testar procedimentos experimentais para determinação de diâmetros de objetos esféricos e cilíndricos que se encontram abaixo do limite resolução do microscópio.
- u) Daremos andamento ao desenvolvimento de marcadores moleculares capazes de diferenciação sorológica de infecções pelos vírus da Zika ou Dengue. Adicionalmente, realizaremos a caracterização imunológica de moléculas potencialmente capazes de serem utilizadas para diagnóstico pré-natal de infecções por Zika a partir de outros fluidos corpóreos, além de sangue.
- v) Avaliar o impacto do ômega-3 em outras doenças crônicas, com destaque para o câncer e doenças neurológicas. Pretende-se também desenvolver um modelo de equação preditiva aplicada a estimativa do risco cardiovascular e da aterosclerose subclínica por meio do uso de medidas fisiológicas da HDL.
- w) Investigação da estrutura local de nanopartículas a base de ferritas mistas de zinco-manganês para o controle de suas propriedades magnéticas; Medidas de magneto-hipertermia - Investigação do efeito das interações interpartículas na taxa de transformação da energia eletromagnética em calor; Saturação magnética em nanopartículas muito pequenas com efeito de superfície exacerbado; Dependência térmica da coercividade e da anisotropia de nanopartículas de ferrita de cobalto; Termodifusão em líquidos iônicos – influência dos contra-íons.
- x) Realizar uma Escola de Verão para alunos de graduação e pós-graduação nas áreas de atuação do INCT-FCx.
- y) Participar do USP-Escola, atividade voltada a professores do ensino fundamental e médio do Estado de São Paulo, ministrando curso em áreas de atuação do INCT-FCx.

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 54).

(&) Em azul estudantes envolvidos nos trabalhos.

1. Abegao, L.M.G., Fonseca, R. D., Ramos, T.N., Mahuteau-Betzer, F., Piquel, S., Joatan, R. J., Mendonca, C. R., Canuto, S., Silva, D. L., De Boni, L., "Oxazole Dyes with Potential for Photoluminescence Bioprobes: A Two-Photon Absorption Study", *J. Phys. Chem. C* 122:19, 10526-10534 (2018). DOI: 10.1021/acs.jpcc.8b01904.
2. A.Fracassi Farias, R. Pakter, and Y. Levin, Entropy production and Vlasov equation for self-gravitating systems, *J. Phys. A: Math. Theor.* 51 494002 (2018).
3. Aguiar, Anna C.C.; Murce, Erika; Cortopassi, Wilian A.; Pimentel, Andre S.; Almeida, Maria M.F.S.; Barros, Daniele C.S.; Guedes, Jéssica S.; Meneghetti, Mario R.; Krettli, Antoniana U. Chloroquine analogs as antimalarial candidates with potent in vitro and in vivo activity. *International Journal for Parasitology-Drugs and Drug Resistance*, v.8, p.459 - 464, 2018.
4. Akpınar, Erol; Guner, E; Ordu, O. D.; Neto, Antonio M. F. Effect Of Head-Group Size of some tetradecylalkylammonium bromide surfactants on obtaining the lyotropic biaxial nematic phase. *European Physical Journal E*, V. 42, P. 1, 2019.
5. Ali, R.; Pinheiro, F.A.; Rosa, F.S.S.; Dutra, R.S. and Maia Neto, P.A. Optimizing optical tweezing with directional scattering in composite microspheres. *Phys. Rev. A* 98, 053804 (2018).
6. Almeida, Guilherme M. A.; De Moura, Francisco A. B. F.; Lyra, Marcelo L. Entanglement generation between distant parties via disordered spin chains. *Quantum Information Processing*, v. 18, p. 41, 2019.
7. Almeida, Guilherme M.A.; De Moura, Francisco A.B.F.; Lyra, Marcelo L. Quantum-state transfer through long-range correlated disordered channels. *Physics Letters A*, v. 382, p. 1335-1340, 2018.
8. Alves, Ceres Luciana; Repolês, Bruno Marçal; Da Silva, Marcelo Santos; Mendes, Isabela Cecília; Marin, Paula Andrea; Aguiar, Pedro Henrique Nascimento; Santos, Selma Da Silva; Franco, Glória Regina; Macedo, Andréa Mara; Pena, Sérgio Danilo Junho; Andrade, Luciana De Oliveira;

- Guarneri, Alessandra Aparecida; Tahara, Erich Birelli; Elias, Maria Carolina; Machado, Carlos Renato. The recombinase Rad51 plays a key role in events of genetic 2xchange in *Trypanosoma cruzi*. *Scientific Reports*, v. 8, p. 13335, 2018.
9. Alves, S.; Sonogo, D.R.N.; Fudimura, K.A.; Hallack, M.L.; Azzalis, L.A.; Junqueira, V.B.C.; Rocha, K.C.; Fonseca, R.L.A.; Figueiredo, F.W.S.; Fonseca, F.L.A.; The use of the Z-scan technique for the determination of biochemical parameters in children with solid tumors or leukemias supplemented or not with selenium. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 26, 36-42, 2019.
 10. Araujo, G de S.; Viana, N. B.; Pontes, B.; Frases, S. Rheological properties of cryptococcal polysaccharide change with fiber size, antibody binding and temperature. *Future Microbiology*, no prelo, (2019).
 11. Araujo, G de S.; Viana, N. B.; Pontes, B.; Frases, S. Rheological properties of cryptococcal polysaccharide change with fiber size, antibody binding and temperature. *Future Microbiology*, no prelo, (2019).
 12. Argolo, C.; TENÓRIO, V.; Lyra, M.L. Stationary and dynamical critical behavior of the three-dimensional Diffusive Epidemic Process. *Physica A-Statistical Mechanics and Its Applications*, v. 517, p. 422-430, 2019.
 13. Ayres, A. P., Bonvent, J. J., Mogilevych, B., Soares, L. E., Martin, A. A., Ambrosano, G. M., ... & Giannini, M. (2018). Effect of non-thermal atmospheric plasma on the dentin-surface topography and composition and on the bond strength of a universal adhesive. *European journal of oral sciences*, 126(1), 53-65.
 14. Baer, Brandon; Miguel Pereira Souza, Lucas; Silva Pimentel, André; Veldhuizen, Ruud A.W. New insights into exogenous surfactant as a carrier of pulmonary therapeutics. *Biochemical Pharmacology*. V.164, P.64 - 73, 2019.
 15. Bastos, Leonardo Da Costa; De Souza, Felipe Rodrigues; Pereira Souza, Lucas Miguel; Forgione, Pat; Cuya, Teobaldo; De Alencastro, Ricardo Bicca; Pimentel, Andre Silva; Celmar Costa França, Tanos Investigating the selectivity of potential new inhibitors of dihydrofolate reductase from *Yersinia pestis* designed by molecular modeling. *Journal Of Biomolecular Structure & Dynamics*. v.37, p. 1170-1176, 2019.
 16. Bazeia, D., De Oliveira, B.F., Szolnoki, A. Invasion-controlled pattern formation in a generalized multispecies predator-prey system. *PHYS. REV. E* 99, 052408 (2019). <https://doi.org/10.1103/PhysRevE.99.052408>
 17. Bazeia, D.; de Oliveira, B. F.; SZOLNOKI, A.. Phase transitions in dependence of apex predator decaying ratio in a cyclic dominant system. *EPL (Europhysics Letters)*, v. 124, p. 68001(2018).
 18. Bechara Andere, Naira Maria Rebelatto ; Dos Santos, Nídia Cristina Castro ; Araujo, Cássia Fernandes ; Mathias, Ingrid Fernandes ; Rossato, Amanda ; De Marco, Andréa Carvalho ; Santamaria, Milton ; Neves Jardini, Maria Aparecida ; Santamaria, Mauro Pedrine . Evaluation of the

local effect of nonsurgical periodontal treatment with and without systemic antibiotic and photodynamic therapy in generalized aggressive periodontitis. A randomized clinical trial. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, v. 24, p. 115-120, 2018.

19. [Bistafa, C.](#), Kitamura, Y., Nagaoka, M., Canuto, S. "Microscopic Origin of Different Hydration Patterns of para-Nitrophenol and Its Anion: A Study Combining Multiconfigurational Calculations and the Free-Energy Gradient Method"., *J. Phys. Chem. B*, 122:39, 9202-9209 (2018). DOI: 10.1021/acs.jpcc.8b06439.
20. Borges, Carla R.; Samad, Ricardo E.; Goncalves, Karina de Oliveira; Vieira, Daniel Perez; Courrol, Lilia C. Interaction Between Protoporphyrin IX and Tryptophan Silver Nanoparticles – *Journal of Nanoparticle Research*. (2018) 20: 166. Submetido em 12 de novembro de 2017; aceito 07 de junho de 2018. <https://doi.org/10.1007/s11051-018-4269-4>
21. [Bruno Mendonça](#), Debora Freitas, Mateus Kohler, Marcia C. Barbosa and Alan B. de Oliveira. Diffusion behaviour of water confined in deformed carbon nanotubes. *Physica A* 517 491 (2019).
22. [Cabreira Gomes, Rafael](#); Ferreira da Silva, Anailde; Kouyaté, Mansour; Demouchy, Gilles; Mériguet, Guillaume; Aquino, Renata; Dubois Emmanuelle; Roger, Michel; Depeyrot, Jérôme; Perzynski, Régine. Thermodiffusion of repulsive charged nanoparticles – the interplay between single-particle and thermoelectric contributions, *Phys. Chem. Chem. Phys.* 20, 16402-16413 (2018).
23. Campos, Alex Fabiano Cortez; [Brito, P. H. M.](#); [Silva, F. G.](#); [Gomes, R. C.](#); Gomide, G.; Depeyrot, Jerome. Removal of direct yellow 12 from water using CTAB-coated core-shell bimagnetic nanoadsorbents. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 7, 103031 (2019).
24. Campos, Alex Fabiano Cortez; [de Oliveira, Helena Augusta Lisboa](#); [da Silva, Fabiana Narciso](#); [Da Silva, Franciscarlos Gomes](#); Coppola, Priscilla; Aquino, Renata; Mezzi, Alessio; Depeyrot, Jerome. Core-Shell Bimagnetic Nanoadsorbents for Hexavalent Chromium Removal from Aqueous Solutions. *Journal of Hazardous Materials*, 362, 82-91 (2018).
25. Campos, Alex Fabiano Cortez; [Silva, F. N.](#); [Almeida, M. R. B.](#); Sales, L. C. A.; [Brito, P. H. M.](#); [Oliveira, H. A. L.](#) Thermodynamics of Cr(VI) Adsorption on Magnetic Core-Shell Nanoparticles. *Orbital: The Electronic Journal of Chemistry*, 11, 64-70 (2019).
26. Carmo LS, Burdmann EA, Fessel MR, Almeida YE, Pescatore LA, Farias-Silva E, Gamarra LF, Lopes GH, Aloia TPA, Liberman M. Expansive Vascular Remodeling.
27. Carretero GPB, Vicente EF, Cilli EM, Alvarez CM, Jenssen H, Schreier S. Dissecting the mechanism of action of actinoporins. Role of the N-terminal amphipathic α -helix in membrane binding and pore activity of sticholysins I and II. *PLoS One*. 2018 Aug 30;13(8): e0202981. doi: 10.1371/journal.pone.0202981. eCollection 2018.

28. Carretero, Gustavo P.B.; Saraiva, Greice K.V.; Cauz, Ana C.G.; Rodrigues, Magali A.; Kiyota, Sumika; Riske, Karin A.; dos Santos, Alcindo A.; Pinatto-Botelho, Marcos F.; Bemquerer, Marcelo P.; Gueiros-Filho, Frederico J.; Chaimovich, Hernan; Schreier, Shirley; Cuccovia, Iolanda M. Synthesis, biophysical and functional studies of two BP100 analogues modified by a hydrophobic chain and a cyclic peptide. *Biochim. Biophys. Acta* 1860,150
29. Carvalho, R.C.P.; Pereira, M.S.S.; De Oliveira, I.N.; Lyra, M.L. Magnetic Field Influence On Kinetically-Induced Frustration in A Hybrid Spin-Electron Ladder. *Physica A-Statistical Mechanics And Its Applications*, v. 526, p. 121116, 2019.
30. Castro, L. L.; Paula, F. L. O. A Física Nos Modelos De Universidade. *Physicae Organum*, v. 5, p. 10, 2019.
31. Chaudhuri, P., Canuto, S., Provasi, P.F., "NMR spin-spin coupling constants in hydrogen-bonded glycine clusters", *Int. J. Quantum Chem.* 118:15, e25608 (2018). DOI: 10.1002/qua.25608.
32. Chaves, Matheus Andrade; Oseliero Filho, Pedro Leonidas; Jange, Camila Garcia; Oliveira, CLP; et al. Structural characterization of multilamellar liposomes coencapsulating curcumin and vitamin D-3. Author(s): Source: *Colloids and Surfaces a-Physicochemical and Engineering Aspects* Volume: 549 Pages: 112-121 Published: 2018. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2018.04.018.
33. Chaves, Matheus Andrade; Oseliero Filho, Pedro Leonidas; Jange, Camila Garcia; Oliveira, CLP; et al. Structural characterization of multilamellar liposomes coencapsulating curcumin and vitamin D-3. Author (s): Source: *Colloids and Surfaces a-Physicochemical and Engineering Aspects* Volume: 549 Pages: 112-121 Published: 2018. DOI: 10.1016/j.colsurfa.2018.04.018.
34. Cieslarova Z, Magaldi M, Barros LA, do Lago CL, Oliveira DR, Fonseca FAH, Izar MC, Lopes AS, Tavares MFM, Klassen A. Capillary electrophoresis with dual diode array detection and tandem mass spectrometry to access cardiovascular biomarkers candidates in human urine: Trimethylamine-N-Oxide and l-carnitine. *J Chromatogr A.* 1583,136-142 (2019).
35. Cortez Campos, Alex Fabiano; Lisboa de Oliveira, Helena Augusta; Narciso da Silva, Fabiana; Gomes da Silva, Franciscarlos; Depeyrot, Jérôme; Coppola, Priscilla; Aquino, Renata; Mezzi, Depeyrot, Jérôme. Core-Shell Bimagnetic Nanoadsorbents for Hexavalent Chromium Removal T from Aqueous Solutions, *J. Hazard. Mater.* 362, 82-91 (2019).
36. Cortez Campos, Alex Fabiano; Michels-Brito, Paulo Henrique; Gomes da Silva, Franciscarlos; Cabreira Gomes, Rafael; Gomide, Guilherme, Depeyrot, Jérôme; Removal of direct yellow 12 from water using CTAB-coated core-shell T bimagnetic nanoadsorbents, *J. Environ. Chem. Eng.* 7, 103031 (11 pp) (2019).

37. Costa ES, França CN, Fonseca FAH, Kato JT, Bianco HT, Freitas TT, Fonseca HAR, Neto AMF, Izar MC. Beneficial Effects of Green Banana Biomass Consumption in Patients with Pre-diabetes and Type 2 Diabetes: a Randomized Controlled Trial. *Br J Nutr.* (2019) Mar 19:1-38.
38. D Levy, CO Reichert, SP Bydlowski. *Paraoxonases Activities and Polymorphisms in Elderly and Old-Age Diseases: An Overview. Antioxidants* 8 (5), 118 (2019).
39. D Levy, TC de Melo, BA Oliveira, JL Paz, FA de Freitas, CO Reichert, Rodrigues A, Bydlowski SP. 7-Ketocholesterol and cholestane-triol increase expression of SMO and LXR α signaling pathways in a human breast cancer cell line. *Biochemistry and Biophysics Reports.* In press (2018).
40. D Levy, TC de Melo, BY Ohira, ML Fidelis, JLM Ruiz, A Rodrigues, Bydlowski SP. Oxysterols selectively promote short-term apoptosis in tumor cell lines. *Biochemical and biophysical research communications* 505 (4), 1043-1049 (2018).
41. D. Frydel and Y. Levin, Soft-particle lattice gas in one dimension: One- and two-component cases, *Phys. Rev. E* 98, 062123 (2018).
42. D. Bagchi, R. Pakter, and Y. Levin, Dynamics, thermodynamics, and phase transitions of classical spins interacting through the magnetic field, *Phys. Rev. E* 97, 052140 (2018).
43. D.E.S. Santos, D. Li, M. Ramstedt, J.E. Gautrot*, T.A. Soares*. Conformational Dynamics and Responsiveness of Weak and Strong Polyelectrolyte Brushes: Atomistic Simulations of PDMAEMA and PMETAC. *Langmuir*, 2019, 35, 5037–5049. (Issue Cover). <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.langmuir.8b04268>.
44. D. Frydel and Y. Levin, Two-component Gaussian core model: Strong-coupling limit, Bjerrum pairs, and gas-liquid phase transition, *J. Chem. Phys.* 148, 024904 (2018).
45. Da Cruz, Gerson Kniphoff; Viatroski, Marcos Aurélio; Levy, Maria Eugênia Meyer; Nunes de Siqueira, Franciele; Gómez, Sergio Leonardo; Bonardi, Cláudia. Um iluminador de baixo custo para a realização de experimentos de óptica geométrica. *Rev. Bras. Ens. Fís.* 40, e3502 (2018).
46. Da Silva H, Nucci MP, Mamani JB, Mendez-Otero R, Nucci LP, Tannus A, Gamarra LF. Evaluation of temperature induction in focal ischemic thermocoagulation model. *PLoS One.* 2018 Jul 5;13(7): e0200135. Doi: 10.1371/journal.pone.0200135. eCollection 2018.
47. Da Silva HR, Mamani JB, Nucci MP, Nucci LP, Kondo AT, Fantacini DMC, de Souza LEB, Picanço-Castro V, Covas DT, Kutner JM, de Oliveira FA, Hamerschlak N, Gamarra LF. Triple-modal imaging of stem-cells labeled with multimodal nanoparticles, applied in a stroke model. *World J Stem Cells.* 2019 Feb 26;11(2):100-123.
48. De Melo Vieira, Clauber Alex; Cabreira Gomes, Rafael; Gomes da Silva, Franciscarlos; Leão Dias, Argleydson; Aquino, Renata; Cortez Campos,

- Alex Fabiano; Depeyrot, Jérôme. Blocking and remanence properties of weakly and highly interactive cobalt ferrite based nanoparticles, *J. Phys.: Condens. Matter* 31, 175801 (9pp) (2019).
49. De Oliveira, Paulo C; Santos, Wesley Q; Oliveira, Italo N; Jacinto, Carlos. Random laser and stimulated Raman scattering in liquid solutions of rhodamine dyes. *Laser Physics Letters*, v. 16, p. 055002, 2019.
 50. Diniz, K.; Dutra, R.S.; Pires, L.B.; Viana, N.B; Nussenzveig, H.M. and Maia Neto, P.A. Negative optical torque on a microsphere in optical tweezers. *Optics Express* 27, 5905 (2019).
 51. Do Nascimento Alves, Sarah Isabel Pinto Monteiro; Lavalhegas Hallack, Maira; Moreira Perez, Matheus; Da Costa Aguiar Alves, Beatriz; Da Silva, Luiz Henrique; Afonso Fonseca, Fernando Luiz; Application of the Z-scan technique for the detection of CFCDNA (cell-free circulating DNA) and urine DNA (uDNA) in patients with bladder cancer. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 26, 131-133, 2019.
 52. Dorta, Marcel P.; De Brito, Isis V.; Pereira, Alexandre C.; Alencar, Adriano M. Quantification of alignment of vascular smooth muscle cells. *Cytometry Part A*, v. 93, p. 533-539, 2018.
 53. Dos Santos, E.C.; Gates, W.P.; Michels, L.; Juranyi, F.; Mikkelsen, A.; Da Silva, G.J.; Fossum, J.O.; Bordallo, H.N. The pH influence on the intercalation of the bioactive agent ciprofloxacin in fluorohectorite. *APPLIED CLAY SCIENCE*, v. 166, p. 288-298, 2018.
 54. Dotta G, Fonseca FAH, Izar MCO, Souza MT, Moreira FT, Pinheiro LFM, Barbosa AHP, Caixeta AM, Póvoa RMS, Carvalho AC, Bianco HT. Regional QT Interval Dispersion as an Early Predictor of Reperfusion in Patients with Acute Myocardial Infarction after Fibrinolytic Therapy. *Arq Bras Cardiol.* 112, 20-29 (2019).
 55. E. K. Lenzi, L. R. da Silva, T. Sandev, R. S. Zola, Solutions for a fractional diffusion equation in heterogeneous media. *Journal of Statistical Mechanics*, 19, 033205 (2019).
 56. E.N. Lorenzón, T.M. Nobre, L. Caseli, E.M. Cilli, G.C.A. da Hora, T.A. Soares, O.N. Oliveira-Jr*. The “Pre-Assembled State” of Magainin 2 Lysine-Linked Dimer Determines its Enhanced Antimicrobial Activity. *Colloids Surf. B Biointerfaces*, 2018, 167, 432-440.
 57. Eduardo O. Rizzatti, Marco Aurélio A. Barbosa and Marcia C. Barbosa Core-softened potentials, multiple liquid-liquid critical points, and density anomaly regions: An exact solution. *Frontiers of Physics* 13 136102 (2018).
 58. F.O. de Oliveira, M. N. Tamashiro. Phase transitions in phospholipid monolayers: theory versus experiments. *Langmuir* 35, 3848–3858 (2019). DOI: 10.1021/acs.langmuir.8b03244

59. Fernando Batalioto; Neto, A.M.F.; Barbero, Giovanni. Random Energy Barrier Model for AC Electrode Conductivity. *Journal of Physical Chemistry C*, v. 123, p. 6650-6654, 2019.
60. Ferreira, A. C.; Sobrinho, C. S.; Guimarães, G. F.; SOUSA, J. R. R.; Menezes, J. W. M.; Lima, A. Wirth; Lyra, M. L.; Sombra, A. S. B. All-optical logic gates based on XPM effect under the PAM-ASK modulation in a symmetric dual NLDC. *Microsystem Technologies-Micro-And Nanosystems-Information Storage And Processing Systems*, v. 25, p. 447-459, 2019.
61. Fischer SCPM, Pinto SP, Lins LCDAS, Bianco HT, Monteiro CMC, Pinheiro LFM, Fonseca FAH, Izar MCO. Association of Multiple Genetic Variants with the Extension and Severity of Coronary Artery Disease. *Arq Bras Cardiol.* 110, 16-23 (2018)
62. Fonseca FAH, Izar MCO. Prevalence of Metabolic Syndrome and Framingham Risk Score in Vegetarian and Omnivorous Apparently Healthy Men. *Arq Bras Cardiol.*;110:438-439 (2018)
63. Fonseca FAH. Persistent Inflammatory Activity in Blood Cells and Artery Tissue from Patients with Previous Bare Metal Stent. *Arq Bras Cardiol.* 111, 142-143 (2018).
64. Fran Gómez, Leandro S. Silva, Ubirajara Agero, Glauber R. de Araújo, Susana Frases, Ana Acacia S. Pinheiro, Bruno Pontes and Nathan B. Viana, The Red Blood Cell Membrane as a Soft Glassy Material, *Biophysical Journal*, submetido, (2019).
65. Freitas MCP, Fernandez DGE, Cohen D, Figueiredo-Neto AM, Maranhão RC, Damasceno NRT. Oxidized and electronegative low-density lipoprotein as potential biomarkers of cardiovascular risk in obese adolescents. *Clinics (Sao Paulo)*. 18;73: e189. 2018.
66. G. Lacerda Jr., S. P. A. Sauer, K. V. Mikkelsen, K. Coutinho, S. Canuto, "Theoretical Study of the NMR Chemical Shift of Xe in Supercritical Condition", *J. Mol. Mod.* 24 62- (2018). DOI: 10.1007/s00894-018-3600-4
67. G.O. Lemos, M. Santos, A. L. Ferreira and W. Figueiredo. Fluctuation theorem with two independent field parameters: The one-dimensional compressible Ising model, *Phys. Rev. E* 99, 012129 (2019).
68. Gomes da Silva, Franciscarlos; Depeyrot, Jérôme; Cortez Campos, Alex Fabiano; Aquino, Renata; Fiorani, Dino; Peddis, Davide. Structural and Magnetic Properties of Spinel Ferrite Nanoparticles, *J. Nanosci. Nanotechnol.* 19, 4888-4902 (2019).
69. Guimarães, A. J.; De Cerqueira, M. D.; Zamith-Miranda, D.; Lopez, P. H.; Rodrigues, M. L.; Pontes, B.; Viana, N. B.; Deleon-Rodriguez, C. M.; Rossi, D. C. P.; Casadevall, A.; Gomes, A. M. O.; Martinez, L. R.; Schnaar, R. L.; Nosanchuk, J. D.; Nimrichter, L. Host membrane glycosphingolipids and lipid microdomains facilitate *Histoplasma capsulatum* internalisation by macrophages. *Cellular Microbiology*, 21, e12976, (2019).

70. Guimarães, R. R.; Vieira, D. S., Petrucci, T., Mukai, H., Fernandes, P. R. G.; Mendes, R. S. Electrical Conductivity And An Approximate Mean Square Displacement. *Indian J Phys.* p. 1-7 (2019). Online. <https://doi.org/10.1007/s12648-019-01414-w>.
71. H. M. Nussenzveig, Are cell membrane nanotubes the ancestors of the nervous system? *European Biophysics Journal*, submetido, (2019).
72. H. Y. D. Sigaki, R. F. de Souza, R. T. de Souza, R. S. Zola, H. V. Ribeiro, Estimating physical properties from liquid crystal textures via machine learning and complexity-entropy methods, *Physical Review E*, 99, 013311 (2019).
73. H.M. Cezar, S. Canuto, K. Coutinho, "Solvent Effect on the Syn/Anti Conformational Stability: A Comparison Between Conformational Bias Monte Carlo and Molecular Dynamics Methods", *Int. J. Quantum Chem.* 119, e25688, (2018). DOI: 10.1002/qua.25688.
74. Hartmann, M.; Ingold, G.-L. and Maia Neto, P.A. Advancing numerics for the Casimir effect to experimentally relevant aspect ratios. *Phys. Scripta* 93, 114003 (2018).
75. Henning, V.; Spreng, B.; Hartmann, M.; Ingold, G.-L. and Maia Neto, P.A. The role of diffraction in the Casimir effect beyond the proximity force approximation. *J. Opt. Soc. Am. B* 36, C77 (2019).
76. Higa, A. M.; Mambrini, G. P.; Ierich, J. C. M.; Garcia, P. S.; Scramin, J. A.; Peroni, L. A.; Machini, M. T.; Okuda-Shinagawa, N. M.; Trivinho-Sixtrino, F.; de Lima Leite, F. Peptide-Conjugated Silver Nanoparticle for Autoantibody Recognition. *J. Nanosci. Nanotechnol.*, 19, 1-10 (2019).
77. I.A. Oliveira, L. Pol-Fachin, S.T. deCarvalho, R.D. Lins, T.A. Soares, R. Mohana-Borges, J.L. Neves, A.R. Todeschini*. Duffy Binding-like 1 α Adhesin from *Plasmodium falciparum* Recognizes ABH Histo-Blood Group Saccharide in a Type Specific Manner. *Carbohydrate Polymers*, 2018, 207, 266-275.
78. Increased Vascular Calcification Response to Cholecalciferol in a Murine Model of Obesity and Insulin Resistance. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2019 Feb;39(2):200-211. Doi: 10.1161/ATVBAHA.118.311880.
79. Izar MCO, Fonseca FAH. Predictors of Family Recruitment in a Program of Genetic Cascade Screening for Familial Hypercholesterolemia. *Arq Bras Cardiol.* 111, 585-586 (2018).
80. Izar MCO. Counterpoint: Flexibilization of Fasting for Laboratory Determination of the Lipid Profile in Brazil: Science or Convenience? *Arq Bras Cardiol.* 2018 111, 750-752 (2018).
81. J.; De Cerqueira, M. D.; Zamith-Miranda, D.; Lopez, P. H.; Rodrigues, M. L.; Pontes, B.; Viana, N. B.; Deleon-Rodriguez, C. M.; Rossi, D. C. P.; Casadevall, A.; Gomes, A. M. O.; Martinez, L. R.; Schnaar, R. L.; Nosanchuk, J. D.; Nimrichter, L. Host membrane glycosphingolipids and lipid microdomains facilitate *Histoplasma capsulatum* internalisation by macrophages. *Cellular Microbiology*, 21, e12976, (2019).

82. J.J. Silva-Jr., T.A. Soares, L. Pol-Fachin, D.C. Machado, V. H. Rusu, J.P. Aguiar, C.G. Rodrigues*. Alpha-Hemolysin Nanopore Allows Discrimination of the Microcystin Variants. *RSC Adv.*, 2019, 9, 14683-14691. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2019/ra/c8ra10384d>.
83. J.Y.R. Silva, Y.G. Proenza, L.L. da Luz, S.S. Araújo, M.A. GomesFilho, S. Alves-Jr., T.A. Soares*, R.L. Longo*. A Thermo-Responsive Adsorbent-Heater-Thermometer Nanomaterial for Controlled Drug Release: (ZIF-8, EuxTby) @AuNP Core-Shell. *Mat. Sci.Eng.C*, 2019, 102:578–588.
84. José Rafael Bordin, and Marcia C. Barbosa Waterlike anomalies in a 2D core-softened potential. *Physical Review E* 97 022604 (2018).
85. Karina de Oliveira Gonçalves, Daniel PerezVieira; Lilia CoronatoCourrol. Synthesis and characterization of aminolevulinic acid gold nanoparticles: Photo and sonosensitizer agent for Atherosclerosis - *Journal of Luminescence* 197 (2018) 317-323. Submetido em 25 de outubro de 2017; revisado em 16 de janeiro de 2018; Aceito 30 de Janeiro de 2018.
86. Karina de Oliveira Gonçalves Flávia Rodrigues de Oliveira Silva Daniel Perez Vieira Lilia Coronato Courrol. 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*. Submetido em 16 de outubro de 2018. Aceito 15/04/2019. <https://doi.org/10.1007/s10854-019-01337-6>.
87. Kouyaté, Mansour; Lopes Filomeno, Cleber; Demouchy, Gilles; Mériguet, Guillaume; Nalamae, Saco; Peyre, Véronique; Roger, Michel; Cebers, Andrejs; Depeyrot, Jérôme; Dubois Emmanuelle; Perzynski, Régine. Thermodiffusion of citrate-coated γ -Fe₂O₃ nanoparticles in aqueous dispersions with tuned counter-ions – anisotropy of the Soret coefficient under a magnetic field, *Phys. Chem. Chem. Phys.* 21, 1895-1903 (2019).
88. Lacerda, E. G., Kamounah, F. S., Coutinho, K., Sauer, S. P. A., Hansen, P. E., Hammerich, O., “Computational Prediction of H-1 and C-13 NMR Chemical Shifts for Protonated Alkylpyrroles: Electron Correlation and Not Solvation is the Salvation”, *Chem. Phys. Chem.* 20:1, 78-91 (2019). DOI: 10.1002/cphc.201801066.
89. Lages, Eduardo; Cardoso, Wilder; Almeida, Gustavo Foresto Brito; Siman, Livia; Mesquita, Oscar; Mendonça, Cleber Renato; Agero, Ubirajara; Pádua, Sebastião. Measurement of the refractive index profile of waveguides using defocusing microscopy. *APPLIED OPTICS*, v. 57, p. 8699, 2018.
90. Laise, T.; Dos Anjos, F.C.; Argolo, C.; Lyra, M.L. Critical spreading dynamics of parity conserving annihilating random walks with power-law branching. *Physica A-Statistical Mechanics and Its Applications*, v. 505, p. 648-654, 2018.
91. Lenart, Vinicius Mariani; Astrath, Nelson Guilherme Castelli; Turchiello, Rozane de Fátima; Goya, Gerardo Fabian; Gómez, Sergio Leonardo. Thermal diffusivity of ferrofluids as a function of particle size determined

- using the mode-mismatched dual-beam thermal lens technique. *J Appl. Phys.* 123, 085107 (2018).
92. Lima de Oliveira A, Maffud Cilli E, Ros U, Crusca E Jr, Lanio ME, Alvarez C, Schreier S, Aguiar Pertinhez T, Spisni A. Insights on the structure-activity relationship of peptides derived from Sticholysin II. *Biopolymers*. 2018 Jan 23. doi: 10.1002/bip.23097.
93. Lira, Rafael B.; Robinson, Tom; Dimova, Rumiana; Riske, Karin A. Highly Efficient Protein-free Membrane Fusion: A Giant Vesicle Study. *Biophysical Journal* 116, 79-91 (2019).
94. Lopes DD, Cuvero JH, Ferreira MML, Silva RL, Souza SEG, Malavolta L, Schreier S, Nakaie CR. Fragments of the second transmembrane helix of three G-protein-coupled receptors: comparative synthetic, structural and conformational studies. *Amino Acids*. 2018 Oct 8. doi: 10.1007/s00726-018-2662-z.
95. Lopes, Cristiano Santos; Lenart, Vinicius Mariani; Turchiello, Rozane de Fátima; Gomez, Sergio Leonardo. Determination of the Thermal Diffusivity of Plasmonic Nanofluids Containing PVP-Coated Ag Nanoparticles Using Mode-Mismatched Dual-Beam Thermal Lens Technique. *Adv. Cond. Matter Phys.* 2018, Article ID 3052793 (2018). <https://doi.org/10.1155/2018/3052793>.
96. López-Camacho, C., Abbink, P., Larocca, R. A., Dejnirattisai, W., Boyd, M., Badamchi-Zadeh, A., Wallace, Z. R., Doig, J., Velazquez, R. S., Lins Neto, R. D., Coelho, D. F. Kim, Y. C., Donald, C. L., Owsianka, A., De Lorenzo, G., Kohl, A., Gilbert, SC., Dorrell, L., Mongkolsapaya, J., Patel, A. H., Screaton, G. R., Barouch, D. H., Hill, A. V. S., Reyes-Sandoval, A. "Rational Zika vaccine design via the modulation of antigen membrane anchors in chimpanzee adenoviral vectors". *Nature Communications*, 9: 2441 (2018). DOI: 10.1038/s41467-018-04859-5.
97. Luders D. D. ; Zoner, G. A. ; Braga W. S.; Santos O.R. ; Kimura, N. M. ; Sampaio, A. R. ; Palangana, A. J. ; simoes, M. . Refractive index measurements in a reentrant discotic nematic-biaxial nematic phase transition. *Phase Transitions*, v. 91, p. 833-839 (2018).
98. M. P. Rosseto, R. R. Ribeiro de Almeida, R. S. Zola, G. Barbero, I. Lelidis, L. R. Evangelista, Nanometric pitch in modulated structures of twist-bend nematic liquid crystals, *Journal of Molecular Liquids*, 267, 266-270 (2018).
99. M.V. Paula, A.L. Barros, K.A. Wanderley, G.F. de Sá, M. Eberlin, T.A. Soares*, S. Alves-Jr*. *J. Braz. Metal Organic Frameworks for Selective Degradation of Amoxicillin in Biomedical Wastes. Chem. Soc.*, 2018, 29, 2127-2136. <http://dx.doi.org/10.21577/0103-5053.20180087>
100. Machline-Carrion MJ, Soares RM, Damiani LP, Campos VB, Sampaio B, Fonseca FH, Izar MC, Amodeo C, Pontes-Neto OM, Santos JY, Gomes SPDC, Saraiva JFK, Ramacciotti E, Barros E Silva PGM, Lopes RD, Brandão da Silva N, Guimarães HP, Piegas L, Stein AT, Berwanger O; BRIDGE Cardiovascular Prevention Investigators. Effect of

- a Multifaceted Quality Improvement Intervention on the Prescription of Evidence-Based Treatment in Patients at High Cardiovascular Risk in Brazil: The BRIDGE Cardiovascular Prevention Cluster Randomized Clinical Trial. *JAMA Cardiol.* (2019).
101. Machline-Carrion MJ, Soares RM, Damiani LP, Campos VB, Sampaio B, Yamashita J, Fonseca FH, Izar MC, Amodeo C, Pontes-Neto OM, de Melo Barros PG, Lopes RD, Brandão da Silva N, Guimarães HP, Piegas L, Stein AT, Berwanger O. Rationale and design for a cluster randomized quality-improvement trial to increase the uptake of evidence-based therapies for patients at high cardiovascular risk: The Bridge-Cardiovascular Prevention trial. *Am Heart J.* 207,40-48 (2019).
 102. Maqueira-Espinosa, Luis; Aucelio, Ricardo Q.; Da Silva, Andrea R.; Pérez-Gramatges, Aurora. Role of a cationic surfactant in mediating interaction of flavonoids with 3-mercapto-propanoic acid capped CdTe quantum dots (3-MPA CdTe QDs). *Colloids And Surfaces A-Physicochemical And Engineering Aspects*, v. 553, p. 195-202, 2018.
 103. Martinelli AEM, Maranhão RC, Carvalho PO, Freitas FR, Silva BMO, Curiati MNC, Kalil Filho R, Pereira-Barretto AC. Cholesteryl ester transfer protein (CETP), HDL capacity of receiving cholesterol and status of inflammatory cytokines in patients with severe heart failure. *Lipids Health Dis.* 17(1):242. 2018.
 104. Martins, Letícia S.; Nomura, Daniela A.; Duarte, Evandro L.; Riske, Karin A.; Lamy, M. Teresa; Rozenfeld, Julio H.K. Structural characterization of cationic DODAB bilayers containing C24:1 β -glucosylceramide. *Biochim. Biophys. Acta* 1861, 643-650 (2019).
 105. Marui FRRH, Bianco HT, Bombig MTN, Palmeira NGF, Thalenberg JM, Pova FF, Izar MCO, Fonseca FAH, Oliveira ASB, Pova RMS. Behavior of Blood Pressure Variables in Children and Adolescents with Duchenne Muscular Dystrophy. *Arq Bras Cardiol.* 110, 551-557 (2018).
 106. Masukawa, M.K., Vequi-Suplicy, C.C., Duarte, E.L., Lamy, M.T. (2019). A Closer
 107. Mateus H. Köhler, José R. Bordin, Carolina F. de Matos, Marcia C. Barbosa Water in nanotubes: The surface effect *Chemical Engineering Science* 203 54 (2019).
 108. Mateus H. Kohler, J. R. Bordin and M. C. Barbosa Ion flocculation in water: From bulk to nanoporous membrane desalination. *Molecular Liquids* 277 516 (2019).
 109. Mateus Henrique Kohler, José Rafael Bordin, and Marcia C. Barbosa 2D nanoporous membrane for cation removal from water: effects of ionic valence, membrane hydrophobicity and pore size. *Journal of Chemical Physics* 148 222804 (2018).

110. [Mateus Henrique Kohler](#), José Rafael Bordin, Leandro B. Krott, and Marcia C. Barbosa Structure and dynamics of water inside hydrophobic and hydrophilic nanotubes. *Physica A* 490 331 (2018).
111. Matias D.; Dubois, L. G.; Pontes, B.; Rosário, L.; Ferrer, V. P.; Balça-Silva, J.; Fonseca, A. C. C.; Macharia, L. W.; Romão, L.; Spohr, T. C. L. S.; Chimelli, L.; Filho, P. N.; Lopes, M. C.; Abreu, J. G.; Lima, F. R. S.; Moura-Neto, V. GBM-Derived Wnt3a Induces M2-Like Phenotype in Microglial Cells Through Wnt/ β -Catenin Signaling. *Molecular Neurobiology*, 56, 1517-1530, (2019).
112. Matias D.; Dubois, L. G.; Pontes, B.; Rosário, L.; Ferrer, V. P.; Balça-Silva, J.; Fonseca, A. C. C.; Macharia, L. W.; Romão, L.; Spohr, T. C. L. S.; Chimelli, L.; Filho, P. N.; Lopes, M. C.; Abreu, J. G.; Lima, F. R. S.; Moura-Neto, V. GBM-Derived Wnt3a Induces M2-Like Phenotype in Microglial Cells Through Wnt/ β -Catenin Signaling. *Molecular Neurobiology*, 56, 1517-1530, (2019).
113. MAZZER, H.; CARDOZO-FILHO, L.; FERNANDES, Paulo R G. Broadband dielectric spectroscopy of protic ethylammonium-based ionic liquids synthesized with different anions. *JOURNAL OF MOLECULAR LIQUIDS*
114. [Melo Filho, Antonio Brulino De](#); [Tribst, João Paulo Mendes](#); [Ramos, Nathália De Carvalho](#); [Luz, Julio Nogueira](#); [Jardini, Maria Aparecida Neves](#); [Borges, Alexandre Luiz Souto](#); [Santamaria, Mauro Pedrine](#); [Melo, Renata Marques De](#). Failure Probability, Stress Distribution and Fracture Analysis of Experimental Screw for Micro Conical Abutment. *Brazilian Dental Journal*, v. 30, p. 157-163, 2019.
115. [Mendes, C. V. C.](#); [Almeida, G. M. A.](#); [Lyra, M. L.](#); [de Moura, F. A. B. F.](#) Localization-delocalization transition in discrete-time quantum walks with long-range correlated disorder. *Physical Review E*, v. 99, p. 022117, 2019.
116. [Mendonça, J.P.](#); [Gleria, Iram](#); [Lyra, M.L.](#) Delay-induced bifurcations and chaos in a two-dimensional model for the immune response. *Physica A-Statistical Mechanics and Its Applications*, v. 517, p. 484-490, 2019.
117. [Meneghini BC](#), [Tavares ER](#), [Guido MC](#), [Tavoni TM](#), [Stefani HA](#), [Kalil-Filho R](#), [Maranhão RC](#). Lipid core nanoparticles as vehicle for docetaxel reduces atherosclerotic lesion, inflammation, cell death and proliferation in an atherosclerosis rabbit model. *Vascul Pharmacol*. 115:46-54. 2019.
118. [Merlini, C.](#), [Silveira, A.](#), [Ramoá, S. D.](#), [Soares, B. G.](#), [Alavarse, A. C.](#), [Bonvent, J. J.](#), & [Barra, G. M.](#) (2018). A comparative study of aligned and random electrospun mats of thermoplastic polyurethane and conductive additives based on polypyrrole. *Polymer Testing*, 70, 486-497 (2018).

119. Michels, Leander; Méheust, Yves; Altoé, Mario A. S.; Dos Santos, Éverton C.; Hemmen, Henrik; Droppa, Roosevelt; Fossum, Jon O.; da Silva, Geraldo J. Water vapor diffusive transport in a smectite clay: Cationic control of normal versus anomalous diffusion. *PHYSICAL REVIEW E*, v. 99, p. 013102, 2019.
120. [Morais, Eduardo M., Grillo, Igor B., Stassen, Hubert K., Seferin, Marcus, Scholten, Jackson D.](#) The effect of an electron-withdrawing group in the imidazolium cation: the case of nitro-functionalized imidazolium salts as acidic catalysts for the acetylation of glycerol. *New Journal of Chemistry* 42, 10774-10783 (2018).
121. [Moretto Nunes, Camilla Magnoni ; Bernardo, Daniella Vicensotto ; Ferreira, Camila Lopes ; Gomes, Mônica Fernandes ; De Marco, Andrea Carvalho ; Santamaria, Mauro Pedrine ; Jardini, Maria Aparecida Neves .](#) Influence of Cigarette Smoke Inhalation on an Autogenous Onlay Bone Graft Area in Rats with Estrogen Deficiency: A Histomorphometric and Immunohistochemistry Study. *International Journal Of Molecular Sciences*, v. 20, p. 1854, 2019.
122. [Mortara, L;](#) Lima, FS, Cuccovia, IM; Nazet, A; Horinek, D; Buchner, H; Chaimovich, H. Specific Ion Effects on Zwitterionic Micelles Are Independent of Interfacial Hydration Changes, *Langmuir*, 34, 11049-11057 (2018).
123. [Nascimento, Eduardo S.;](#) Petri, Alberto; Salinas, Silvio R. Modulated structures in a Lebwohl-Lasher model with chiral interactions, arXiv: 1903.01822v1, 5 Mar 2019.
124. [NF Delgado, D Levy, SP Bydlowski, JLM Ruiz.](#) Interação das células troncos mesenquimais humanas e seus derivados sobre células tumorais de origem hematológico in vitro. *Revista Brasileira de Iniciação Científica* 5 (2), 124-139 (2018).
125. [Noronha, Aurelio W. T.;](#) Moreira, André A.; Vieira, André P.; Herrmann, Hans J.; Andrade Jr., José S.; Carmona, Humberto A. Percolation on an isotropically directed lattice. *Physical Review E* 98, 062116 (2018).
126. [O. de Oliveira, M. N. Tamashiro.](#) Phase transitions in phospholipid monolayers: statistical model at the pair approximation. *Phys. Rev. E* 99, 012147 (2019). DOI: 10.1103/PhysRevE.99.012147.
127. [Oliveira, E. J.;](#) De Melo, P. B.; Da Silva, R. R.; Zanetti, F. M.; de Oliveira, I. N. Electrically-controlled Faraday rotation and wavelength mismatch phenomena in a magnetophotonic structure containing nematic layers. *JOURNAL OF APPLIED PHYSICS*, v. 124, p. 113103, 2018.
128. Oliveira, I. A., Pol-Fachin, L., de Carvalho, S. T., Lins, R. D., Soares, T. A., Mohana-Borges, R., Neves, J. L., Todeschini, A. R., "Duffy binding-like 1 α adhesin from *Plasmodium falciparum* recognizes ABH histo-blood group saccharide in a type specific manner. *CARBOHYDRATE*

- POLYMERS"Carbohydrate Polymers. 207: 266-275 (2019). DOI: 10.1016/j.carbpol.2018.11.082.
129. [P. R. A. F. Garcia](#), K. Loza, S. Daumann, V. Grasmik, K. Pappert, A. Rostek, J. Helmlinger, O. Prymak, M. Heggen, M. Eppele, and C. L. P. Oliveira. 2019. "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* 49 (2):183-190. doi: 10.1007/s13538-019-00642-z.
 130. P. R. A. F. Garcia, K. Loza, S. Daumann, V. Grasmik, K. Pappert, A. Rostek, J. Helmlinger, O. Prymak, M. Heggen, M. Eppele, and C. L. P. Oliveira. 2019. "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* 49 (2):183-190. Doi: 10.1007/s13538-019-00642-z.
 131. Parek, K, D. H. G. Espinosa, D. Reis, C. L. P. Oliveira, [W. Wlysses](#), and A. M. F. Neto, "Morphological metamorphosis of magnetic nanoparticles due to the presence of rare earth atoms in the spinel structure: From spheres to cubes," *Materials Chemistry and Physics*, vol. 222, pp. 217-226, Jan 2019, doi: 10.1016/j.matchemphys.2018.10.020.
 132. Parek, K, D. H. G. Espinosa, D. Reis, C. L. P. Oliveira, W. Wlysses, and A. M. F. Neto, "Morphological metamorphosis of magnetic nanoparticles due to the presence of rare earth atoms in the spinel structure: From spheres to cubes," *Materials Chemistry and Physics*, vol. 222, pp. 217-226, Jan 2019, doi: 10.1016/j.matchemphys.2018.10.020.
 133. Parekh, Kinnari; Espinosa, Daniel H.G.; Reis, Dennys; De Oliveira, Cristiano L.P.; Wlysses, Wagner; Figueiredo Neto, Antônio Martins. Morphological metamorphosis of magnetic nanoparticles due to the presence of rare earth atoms in the spinel structure: From spheres to cubes. *Materials Chemistry And Physics*, v. 222, p. 217-226, 2019.
 134. [Patricia Ternes](#), Marcia C. Barbosa and Evy Salcedo Relation between boundary slip mechanisms and water-like fluid behavior. *Physical Review E* 97 033104 (2018).
 135. [Pelín, Jnbd; Gatto, E.; Venanzi, M.; Oliveira, C. L. P. et al. Hybrid Conjugates Formed between Gold Nanoparticles and an Amyloidogenic Diphenylalanine-Cysteine Peptide](#) Author (s): Source: *Chemistryselect* Volume: 3 Issue: 24 Pages: 6756-6765 Published: 2018. DOI: 10.1002/slct.201801345
 136. [Pelín, Jnbd; Gatto, E.; Venanzi, M.; Oliveira, C. L. P. et al. Hybrid Conjugates Formed between Gold Nanoparticles and an Amyloidogenic Diphenylalanine-Cysteine Peptide](#) Author (s): Source: *Chemistryselect* Volume: 3 Issue: 24 Pages: 6756-6765 Published: 2018. DOI: 10.1002/slct.201801345.
 137. Penetration of antimicrobial peptides in a lung surfactant model. *Colloids And Surfaces B-Biointerfaces*. v.167, p.345 - 353, 2018.

138. Percebom, Ana Maria; Towesend, Vinícius Jesus; De Paula Silva De Andrade Pereira, Marina; Gramatges, Aurora Pérez. Sustainable Self-Assembly Strategies for Emerging Nanomaterials. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, v. 12, p. 8-14, 2018.
139. Pereira-Leite C, Nunes C, Bozelli JC Jr, Schreier S, Kamma-Lorger CS, Cuccovia IM, Reis S. Can NO-indomethacin counteract the topical gastric toxicity induced by indomethacin interactions with phospholipid bilayers? *Colloids Surf B Biointerfaces*. 2018 May 23; 169:375-383. doi: 10.1016/j.colsurfb.2018.05.019.
140. Pereira-Leite, C; Daniela Lopes-de-Campos, D; Philippe Fontaine, P; Cuccovia, IM; Nunes, C; Reis, S; *Molecules*, 24, 516 (2019), doi:10.3390/molecules24030516. Licofelone-DPPC Interactions: Putting Membrane Lipids on the Radar of Drug Development.
141. Pezato, Rogerio Voegels, Richard Pignatari, Shirley Gregório, Luiz Pinto Bezerra, Thiago Gregorio, Luciano Balsalobre, Leonardo Tepedino, Miguel Coronel, Nathália Pinna, Fabio Mendes Neto, José Oliveira, Pedro Macoto, Eduardo Stefanini, Renato Figueiredo, Claudia Haddad, Fernanda Pilan, Renata Bezerra Soter, Ana Melo, Nelson Candido, Danilo Amaral, Jonatas Santos, Rodrigo Van Zele, Thibaut Fujita, Reginaldo Dreyfuss, Juliana , et al. ; Nasal Polyposis: More than a Chronic Inflammatory Disorder-A Disease of Mechanical Dysfunction-The São Paulo Position. *International Archives Of Otorhinolaryngology (Print)*, V. 23, P. 241-249, 2019.
142. Pomar, C. D., Souza, A. T., Sombrio, G., Souza, F. L., Bonvent, J. J., & Souza, J. A. (2018). Synthesis of SnS and ZnS hollow microarchitectures decorated with nanostructures and their photocatalytic behavior for dye degradation. *ChemistrySelect*, 3(13), 3774-3780.
143. Qadir, Muhammad I., Zanatta, Marcileia, Gil, Eduarda S., Stassen, Hubert K., Gonçalves, Paulo, Neto, Brenno A.D., de Souza, Paulo E.N., Dupont, Jairton. Photocatalytic Reverse Semi-Combustion Driven by Ionic Liquids. *ChemSusChem* 12, 1011-1016 (2019).
144. R. F. de Souza, S. A. Granado, L. R. Evangelista, E. K. Lenzi, Q. Li, R. S. Zola. Effect of dynamically changing the substrate's easy axis on the response time of nematic samples. *Journal of Physics: Condensed Matter*, 30, 50551 (2018).
145. R. L. Biagio, R. T. De Souza, L. R. Evangelista, R. R. R. de Almeida, R. S. Zola. Spontaneous striped pattern formation in thin chiral nematic liquid crystal layers. *Journal of Molecular Liquids*, 269, 703-711 (2018).
146. R. Pakter and Y. Levin, Stability of planetary systems: A numerical didactic approach, *Am. J. Phys.* 87, 69 (2019).
147. R. Pakter, and Y. Levin, Nonequilibrium Statistical Mechanics of Two-Dimensional Vortices, *Phys. Rev. Lett.* 121, 020602 (2018).
148. R. R. R. de Almeida, L. R. Evangelista, E. K. Lenzi, R. S. Zola, A. Jákli, Electrical transport properties and fractional dynamics of twist-bend

- nematic liquid crystal phase, *Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation*, 70, 248-256 (2019).
149. R. S. Zola, H. K. Bisoyi, H. Wang, A. M. Urbas, T. J. Bunning, Q. Li, Dynamic Control of Light Direction Enabled by Stimuli-Responsive Liquid Crystal Gratings, *Advanced Materials*, 31, 1806172 (2019).
 150. Rasmussen, M. K., N. Kardjilov, C. L. P. Oliveira, W. Benjamin, J. Villanova, V. F. Botosso, O. A. Sant'Anna, M. C. A. Fantini, H. N. Bordallo. 2019. "3D visualisation of hepatitis B vaccine in the oral delivery vehicle SBA-15". *Nature Scientific Reports* | (2019) 9:6106.
 151. Raul Fuentes-Azcatl and Marcia C. Barbosa. Potassium bromide, KBr/epsilon: New Force Field *Physica A* 491 480 (2018).
 152. Ribeiro Junior, L. A.; Silva, G. G.; Silva, G. M. E.; Fonseca, A. L. A.; Cunha, W. F. Influence of Quasi-Particle Density over Polaron Mobility in Armchair Graphene Nanoribbons. *Physical Chemistry Chemical Physics*, v. 20, p. 16712-16718, 2018.
 153. Ribeiro, Marlon Schmidt; da Cruz, Gerson Kniphoff; Turchiello, Rozane de Fátima; Gómez, Sergio Leonardo. Automodulação espacial de fase: uma segunda demonstração instrutiva e de baixo custo de um efeito óptico não linear. *Rev. Bras. Ens. Fís.* 41, e20180211 (2019). <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0211>
 154. Ribeiro, Marlon Schmidt; Turchiello, Rozane de Fátima; Gómez, Sergio Leonardo. Employment of Laser Beam Self-Phase Modulation for Detecting Adulterations in Light-Absorbing Commercial Fluids. *Food Anal. Meth.* 12, 908-913 (2019). <https://doi.org/10.1007/s12161-018-01422-2>.
 155. Ridker PM, Libby P, MacFadyen JG, Thuren T, Ballantyne C, Fonseca F, Koenig W, Shimokawa H, Everett BM, Glynn RJ. Modulation of the interleukin-6 signalling pathway and incidence rates of atherosclerotic events and all-cause mortality: analyses from the Canakinumab Anti-Inflammatory Thrombosis Outcomes Study (CANTOS). *Eur Heart J.* 39, 3499-3507 (2018).
 156. Rojas, Onofre; Streč; Lyra, Marcelo Leite; De Souza, Sergio Martins. Universality and quasicritical exponents of one-dimensional models displaying a quasitransition at finite temperatures. *PHYSICAL REVIEW E*, v. 99, p. 042117, 2019.
 157. Ros U, Carretero GPB, Paulino J, Crusca E Jr, Pazos F, Cilli EM, Lanio ME, Schreier S, Alvarez C. Self-association and folding in membrane determine the mode of action of peptides from the lytic segment of sticholysins. *Biochimie.* 2018 Oct 13; 156:109-117. doi: 10.1016/j.biochi.2018.10.005.
 158. Rosestolato, Jônatas C.S.; Pérez-Gramatges, Aurora; Lachter, Elizabeth R.; Nascimento, Regina S.V. Lipid nanostructures as surfactant carriers for enhanced oil recovery. *FUEL*, v. 239, p. 403-412, 2019.

159. Salgado-Mejias, Perla; Alves, Flavio L.; Françoso, Kátia S.; Riske, Karin A.; Silva, Emerson R.; Miranda, Antonio; Soares, Irene S. Structure of Rhoptry Neck Protein 2 is essential for the interaction in vitro with Apical Membrane Antigen 1 in Plasmodium vivax. *Malaria Journal* 18, 25 (2019).
160. Santamaria, Mauro Pedrine; Silveira, Camila Augusto ; Mathias, Ingrid Fernandes ; Neves, Felipe Lucas Da Silva ; Dos Santos, Lcio Murilo ; Jardini, Maria Aparecida Neves ; Tatakis, Dimitris N. ; Sallum, Enilson Antônio ; Bresciani, Eduardo . Treatment of single maxillary gingival recession associated with non-carious cervical lesion: Randomized clinical trial comparing connective tissue graft alone to graft plus partial restoration. *JOURNAL OF CLINICAL PERIODONTOLOGY*, v. 45, p. 968-976, 2018.
161. Sehnem, André Luiz; Neto, Antônio Martins Figueiredo; Niether, Doreen; Wiegand, Simone. Diffusiophoresis as ruling effect: Influence of organic salts on thermodiffusion of iron oxide nanoparticles. *PHYSICAL REVIEW E*, v. 98, p. 062615, 2018.
162. Sigal GA, Tavoni TM, Silva Bmo, Kalil Filho R, Brandão LG, Maranhão RC. Effects of Short-Term Hypothyroidism on the Lipid Transfer to High-Density Lipoprotein and Other Parameters Related to Lipoprotein Metabolism in Patients Submitted to Thyroidectomy for Thyroid Cancer. *Thyroid*. 29(1):53-58. 2019.
163. Silva, F. G.; Depeyrot, Jerome; Campos, Alex Fabiano Cortez; Aquino, Renata; Fiorani, D.; Peddis, D. Structural and Magnetic Properties of Spinel Ferrite Nanoparticles. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, **19**, 4888-4902 (2019).
164. Silva, Gesiel Gomes; Ribeiro Junior, Luiz Antonio; Pereira Junior, Marcelo Lopes; Fonseca, Antonio Luciano De Almeida; De Sousa Júnior, Rafael Timóteo; Silva, Geraldo Magela E. Bipolaron Dynamics in Graphene Nanoribbons. *Scientific Reports*, v. 9, p. 2909, 2019.
165. Silva, M. G. ; Teles-Ferreira, D. C. ; Siman, L. ; Chaves, C. R. ; Ladeira, Luiz O. ; Longhi, S. ; Cerullo, G. ; Manzoni, C. ; De Paula, A. M. ; Della Valle, G. . Universal saturation behavior in the transient optical response of plasmonic structures. *PHYSICAL REVIEW B*, v. 98, p. 115407, 2018.
166. Simões, M.; Bertolino, W. H. P. ; Davincy, T. ; Braga, W. S. ; Santos, O. R. ; Luders, D. D. ; Sampaio, A. R. ; Kimura, N. M.; Palangana, A. J. . Optical signal and optical axes in uniaxial and biaxial nematic phases. *Phase Transitions*, v. 92, p. 117-125 (2018).
167. Simon, Nathalia M., Zanatta, Marcileia, Neumann, Jess, Girard, Anne-Lise, Marin, Graciane, Stassen, Hubert, Dupont, Jairton. Cation–Anion–CO₂ Interactions in Imidazolium-Based Ionic Liquid Sorbents. *ChemPhysChem* 19, 2879-2884 (2018).
168. Souza TKF, Nucci MP, Mamani JB, da Silva HR, Fantacini DMC, de Souza LEB, Picano-Castro V, Covas DT, Vidoto EL, Tanns A,

- Gamarra LF. Image and motor behavior for monitoring tumor growth in C6 glioma model. PLoS One. 2018 Jul 26;13(7): e0201453. Doi: 10.1371/journal.pone.0201453. eCollection 2018. PubMed PMID: 30048545; PubMed Central PMCID: PMC6062126.
169. Souza, Fabiana; Lyra, Marcelo L.; Streč; Pereira, Maria S.S. Magnetization processes and quantum entanglement in a spin-1/2 Ising-Heisenberg chain model of a heterotrimetallic Fe-Mn-Cu coordination polymer. JOURNAL OF MAGNETISM AND MAGNETIC MATERIALS, v. 471, p. 423-431, 2019.
170. Souza, L.M.P.; Nascimento, J.B.; Romeu, A.L.; Estrada-López, E.D.; Pimentel, A.S.
171. Souza, P.J.; Lira, S.H.A.; de Oliveira, I.N. Wetting dynamics of ferrofluids on substrates with different hydrophilicity behaviors. Journal Of Magnetism And Magnetic Materials, v. 483, p. 129-135, 2019.
172. Suarez-Munoz, M.; Martinez-Villegas, N. V.; Gonzalez-Hernandez, P.; Melian-Rodriguez, C.; Cossio, J.; Hernandez-Diaz, R.; Fagundo-Castillo, J. R.; Diaz-Rizo, O.; Gelen-Rudnikas, A.; Lopez, C. D.; Pérez-Gramatges, A. Physicochemical Characterization, elemental speciation and hydrogeochemical modeling of Santa Lucía peloid used for therapeutic uses. Revista Internacional de Contaminacion Ambiental, v. 34, p. 105-110, 2018.
173. Suarez-Munoz, M.; Martinez-Villegas, N. V.; Gonzalez-Hernandez, P.; Melian-Rodriguez, C.; Cossio, J.; Hernandez-Diaz, R.; Fagundo-Castillo, J. R.; Diaz-Rizo, O.; Lopez, C. D.; Pérez-Gramatges, A. Identification of organic compounds in Cajío peloid (Cuba). Revista Internacional de Contaminacion Ambiental, v. 34, p. 121-127, 2018.
174. Tanaka, Leonardo Y.; Araujo, Thaís L. S.; Rodriguez, Andres I.; Ferraz, Mariana S.; Pelegati, Vitor B.; Morais, Mauro C. C.; Santos, Aline M. Dos; Cesar, Carlos L.; Ramos, Alexandre F.; Alencar, Adriano M.; Laurindo, Francisco R. M. Peri/epicellular protein disulfide isomerase-A1 acts as an upstream organizer of cytoskeletal mechanoadaptation in vascular smooth muscle cells. American Journal Of Physiology-Heart And Circulatory Physiology, v. 316, p. H566-H579, 2019.
175. Tássylla O. Fonseca, Marcia M. Szortyka, Patricia Ternes, Cristina Gavazzoni, Alan B. de Oliveira, and Marcia C. Barbosa. Science China: Physics, Mechanics and Astronomy (2019). Dewetting in Associating Lattice Gas Model Confined by Hydrophobic Walls.
176. Tavares WM, Tustumi F, da Costa Leite C, Gamarra LF, Junior EA, Texeira MJ, Araujo de França S, Fonoff ET. Distortion Correction Protocol for 3T Stereotactic Magnetic Resonance Imaging: A Clinical Study. World Neurosurg. 2019 Feb;122: e690-e699. Doi: 10.1016/j.wneu.2018.10.123.
177. Thompson, Helen N., Thompson, Claudia E., Andrade Caceres, Rafael, Dardenne, Laurent E., Netz, Paulo A., Stassen, Hubert. Prion

- protein conversion triggered by acidic condition: a molecular dynamics study through different force fields. *J. Comput. Chem.* 39, 2000-2011 (2018).
178. Torrico, J. ; Streč ; Hagiwara, M. ; Rojas, O. ; De Souza, S.M. ; Han, Y. ; Honda, Z. ; Lyra, M.L. . Heterobimetallic Dy-Cu coordination compound as a classical-quantum ferrimagnetic chain of regularly alternating Ising and Heisenberg *spins*. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, v. 460, p. 368-380, 2018.
179. V. G. Guimarães, J. Wang, S. Planitzer, K. Fodor-Csorba, R. S. Zola, A. Jáklí, Fast Electro-Optical Switching of Dichroic Dye-Doped Antiferroelectric Liquid Crystals Without Polarizers. *Physical Review Applied*, 10, 064008 (2018).
180. Veríssimo, Luan M. ; Pereira, Maria S. S. ; STREč ; Lyra, Marcelo L. . Kosterlitz-Thouless and Gaussian criticalities in a mixed spin-(1/2, 5/2, 1/2). *Physical Review B*, v. 99, p. 134408, 2019.
181. Vieira, André P.; Hoyos, José Abel. Emergent dimerization and localization in disordered quantum chains. *Physical Review B* 98, 104203 (2018).
182. Vieira, Claubert Alex de Melo; Gomes, Rafael Cabreira; Gomes da Silva, Franciscarlos; Dias, Argleydson Leão; Aquino, Renata; Campos, Alex Fabiano Cortez; Depeyrot, Jerome. Blocking and remanence properties of weakly and highly interactive cobalt ferrite-based nanoparticles. *Journal of Physics-Condensed Matter*, 31, 175801 (2019).
183. Vilas Boas, M. L. ; Souza, T. C. ; Nunes, C. M. M. ; Santamaria, M. P.; Jardini, M. A. N. . Probiotic therapy as a novel approach in the prevention and treatment of gingivitis. A review. *Brazilian Dental Science*, v. 21, p. 367, 2018.
184. Vinagre CG, Freitas FR, de Mesquita CH, Vinagre JC, Mariani AC, Kalil-Filho R, Maranhão RC. Removal of Chylomicron Remnants from the Bloodstream is Delayed in Aged Subjects. *Aging Dis.* 9(4):748-754. 2018.
185. Violacein Targets the Cytoplasmic Membrane of Bacteria. Cauz, ACG; Carretero, GPB; Saraiva, GK V; Park, P; Mortara, L; Cuccovia, IM; Brocchi, M; Gueiros-Filho, FJ, *ACS Infect Disease, ACS Infect. Dis. ACS Infect. Dis.* 2019, 5, 4, 539-549 (2019).
186. Wasay, Muhammad Abdul; Lyra, M. L. ; HAM, B. S. . Enhanced nonreciprocal transmission through a saturable cubic-quintic nonlinear dimer defect. *Scientific Reports*, v. 9, p. 1871, 2019.
187. Wood, I.; Albano, J. M. R.; Filho, P. L. O.; Oliveira, C. L. P.; et al. Title: A sumatriptan coarse-grained model to explore different environments: interplay with experimental techniques. Author(s): Source: *European Biophysics Journal with Biophysics Letters* Volume: 47 Issue: 5 Pages: 561-571 Published: 2018. DOI: 10.1007/s00249-018-1278-2
188. Wood, I.; Albano, J. M. R.; Filho, P. L. O.; Oliveira, C. L. P.; et al. Title: A sumatriptan coarse-grained model to explore different

- environments: interplay with experimental techniques. Author(s): Source: European Biophysics Journal with Biophysics Letters Volume: 47 Issue: 5 Pages: 561-571 Published: 2018. DOI: 10.1007/s00249-018-1278-2.
189. Yukuyama, Megumi Nishitani; [Oseliero, Pedro Leonidas Filho](#); Kato, Edna Tomiko Myiake; Oliveira, C. L. P. et al. Title: High internal vegetable oil nanoemulsion: D-phase emulsification as a unique low energy process. Author(s): Source: Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects Volume: 554 Pages: 296-305 Published: 2018/10/05
190. Yukuyama, Megumi Nishitani; [Oseliero, Pedro Leonidas Filho](#); Kato, Edna Tomiko Myiake; Oliveira, C. L. P. et al. Title: High internal vegetable oil nanoemulsion: D-phase emulsification as a unique low energy process. Author(s): Source: Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects Volume: 554 Pages: 296-305 Published: 2018/10/05.
191. [Zuppardo, Marcelo Leles](#) ; [Ferreira, Camila Lopes](#) ; [De Moura, Nicole Berton](#) ; [Longo, Mariellen](#) ; [Santamaria, Milton](#) ; [Lopes, Sergio Lucio Pereira Castro](#) ; [Santamaria, Mauro Pedrine](#) ; [Jardini, Maria Aparecida Neves](#) . [Macroscopic and radiographic aspects of orthodontic movement associated with corticotomy: animal study. Oral and Maxillofacial Surgery, v. 1, p. 1-6, 2019.](#)

Demais Produções

1. Borges C. R.; Courrol, L C . Green synthesis of silver nanoparticles with extract of *Mimusops coriacea* and light. *Journal Of Luminescence* [JCR](#), v. 199, p. 183-187, 2018.
2. Courrol, D. S. ; Borges C. R. ; Franzolin, M. R. ; Cordeiro, Thiago Da Silva ; Samad, R. E. ; Vieira Jr., N. D. ; Courrol, Lilia C. . Optical properties and antimicrobial effects of silver nanoparticles synthesized by femtosecond laser photoreduction. *Optics And Laser Technology* [JCR](#), v. 103, p. 233-238, 2018.
3. 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.
4. Courrol, Lilia Coronato; samad, Ricardo Elgul . Determination of chicken meat contamination by porphyrin fluorescence. *Journal Of Luminescence*, v. 199, p. 67-70, 2018.

5. Gotardelo, Daniel Riani ; Courrol, Lilia Coronato ; Bellini, Maria Helena ; De Oliveira Silva, Flávia Rodrigues ; Soares, Carlos Roberto Jorge . Porphyrins are increased in the faeces of patients with prostate cancer: a case-control study. BMC CANCER, v. 18, p. 2-6, 2018.
6. 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 BaMoO₄ phosphor. Ceramics International, v. 45, p. 7811-7820, 2019.
7. Tudela, D.R.G.; Tatumi, S.H.; Courrol, L.C.; Rocca, R.R.; Mittani, J.C.R. Luminescence properties of SiO₂: Tb nanocrystals obtained via sol-gel route and its applicability to environmental ionizing radiation dosimetry. Journal Of Luminescence, v. 207, p. 123-128, 2018.

Apresentações convidadas em congressos

1. 18° Simpósio Internacional de Cardiologia Intervencionista, da Fundação Francisco Constantini, Curitiba, PR. Maranhao RC. Palestra “Doenças endotelial: sabemos como tratar? ”
2. 28th Annual Users Meeting (RAU), ” no CNPEM, Campinas 7 a 9 de novembro de 2018, apresentando o seminário: “Investigation of Protein-Surfactant Complexes”. Cristiano
3. 2nd Symposium on Current Topics in Molecular Biophysics (CTMB2) em Santos. Salinas R.K. período 26-27 de setembro de 2019, ocasião em que apresentou palestra.
4. 2nd Workshop de Pós-Graduação do Programa de Pós-Graduação em Física da UFPI. Depeyrot, J. período de 22/11/2018 a 24/11/2018, ocasião em que ministrou palestra
5. 3ª Jornada Franco-Brasileira Francisco Tourinho, na Universidade de Brasília, em Brasília, DF; De Oliveira, I. N., R. Salinas, Campos, A. F. C. período de 10/04/2019 e 11/04/2019, ocasião em que ministraram palestra.
6. 48a. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Biologia Molecular e Bioquímica. Título da Palestra: Surface Assessment via Grid Evaluation (SuAVE): A Tool to Analyze Curvature-Dependent Properties in Membranes. Águas de Lindóia, Brasil. Thereza Soares. 05.2019:
7. 7th STINT Workshop: Adesão Microbiana e Superfícies. Título da Palestra: Development of Molecular Brushes Models. Vindeln, Suécia. Thereza Soares

8. Applied Nanotechnology and Nanoscience International Conference, em Berlim, Alemanha. Campos, A. F. C. período de 22/10/2018 a 24/10/2018, ocasião em que ministrou palestra.
9. Challenges and Current Status on Molecular Simulations Workshop, Centro de Biotecnologia, UFRGS, Porto Alegre/RS (2018). “Thermodynamic Basis of HPV-mediated Oncogenesis” no Roberto Lins.
10. Condensed Matter Theory in the Metropolis, IFT/UNESP/SP, em 13/11/2018. Palestra convidada: “Theoretical Studies of Electronic Structure of Molecules Interacting with Phospholipid Bilayers”, Kaline Coutinho
11. Condensed Matter Theory in the Metropolis, no ICTP-SAIFR, em São Paulo, SP. Vieira, André P., período de 12/11/2018 a 13/11/2018, ocasião em que ministrou palestra.
12. Congresso da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo em São Paulo, 2018. Francisco Fonseca.
13. Congresso de Geriatria e Gerontologia em São Paulo – 16/04/2019. Fonseca FA. Ministrou aula Risco Cardiovascular no Idoso com Diabetes
14. Curso de Verão 2019 do Instituto de Física da USP, em São Paulo, SP. Vieira, André P., período de 11 a 15 de fevereiro de 2019, ocasião em que ministrou a oficina “Simulações de Monte Carlo”.
15. Departamento de física da UnB, Brasília, DF Maia Neto, P.A., período de 5 a 6 de dezembro de 2018, ocasião em que ministrou o colóquio do. Título: O Prêmio Nobel de 2018 e as pinças óticas.
16. Encontro de Licenciatura em Física da UFRJ Maia Neto, P.A., período de 16 a 19 de outubro de 2018, período em que ministrou palestra para o XVI ENLIF. Título: O Prêmio Nobel de 2018 e as pinças óticas.
17. Encontro USP, Escola. LF. Gamarra, Vera B. Henriques, Nágila RT Dasmaceno. 14-18 de janeiro de 2019. Diabetes e DCV papel da alimentação e Nutrição. Aula ministrada: Bases Bioquímicas e metabólicas da DM
18. I Simpósio de Mulheres da Ciência. Título da Palestra: Uma Visão das Barreiras e Progressos da Mulher em Ciência no Brasil. Recife, Brasil. Thereza Soares
19. I Simpósio Multidisciplinar em Materiais do Centro-Oeste em Caldas Novas (GO). Depeyrot, J. período de 15/08/2018 a 18/08/2018, ocasião em que ministrou palestra
20. I Workshop on Theoretical Bioinorganic Chemistry (WTBC)/XIX Brazilian Meeting on Inorganic Chemistry. Título da Palestra: Cation-induced Polymorphism of Bacterial Outer Membranes via Computational Simulations. Fortaleza, Brasil. Thereza Soares
21. INCT-FCx Summer School. Cristiano LP Oliveira, LF. Gamarra, 18-20 fevereiro de 2019.
22. INCTFX Annual Meeting 2018. Stassen, H. 11/12/2018-14/12/2018, π -Stacking in Ionic Liquids., Atibaia-SP.

23. Instituto Angstrom da Universidade de Uppsala, Uppsala/Suécia. Kaline Coutinho. Seminário Internacional: *"Theoretical Description of Solvatochromism of Dyes in Binary Mixtures"*, em 19/01/2018.
24. Instituto de Biologia/UNICAMP/SP. "Molecules Interacting with Phospholipid Bilayers" no Workshop What Can We Learn from Molecular Dynamics On Biological Systems? as part of the Biophysical Week program of the Biophysical Society, no, em 12/03/2018. Kaline Coutinho
25. Instituto de Física da UFRJ, Rio de Janeiro, RJ. Maia Neto, P.A., 4 de outubro de 2018, ocasião em que ministrou o colóquio do. Título: O Prêmio Nobel de 2018 e as pinças óticas.
26. International Symposium on Chemical Synthesis and Materials, Stassen, H. 14/12/2018-16/12/2018, π -Stacking in Ionic Liquids. Florianópolis-SC.
27. International Symposium on Zika Virus Research, INSERM & European Society for Virology, Aix-Marseille Université, Marselha/França (2018). "Structure-based design of a Zika virus diagnostic antigen" no. Roberto Lins.
28. IV ABCF Congress, da Associação Brasileira de Ciências Farmaceuticas, São Paulo, SP. Maranhao RC. Palestra "LDE on cardiovascular diseases"
29. IV Semana da Física UFRJ. Maia Neto, P.A., período de 30 de julho a 03 de agosto de 2018, ocasião em que ministrou palestra, Rio de Janeiro RJ. Título: Usando lasers e colóides para investigar o vácuo quântico.
30. IX EMMSB, no LNCC/Petrópolis/RJ, de 20/08/2018. "Simulações de Monte Carlo", na Kaline Coutinho
31. IX Encontro de Pesquisa em Parasitologia - Tempo de Mudar, Tempo de se Adaptar. Excelência em Pesquisa e Inovação. Andrade, L.O. período de 29/11/2018 a 30/11/2018, ocasião em que ministrou palestra no
32. IX. EMMSB. Stassen, H. 20/08/2018 a 23/08/2018, Simulação de Proteínas em Biomembranas, Minicurso, Petrópolis-RJ.
33. Laboratório Nacional de Nanotecnologia (Nano-MCTI). Título da Palestra: Early Stages of Antimicrobial Peptides Binding to Resistant and Susceptible Bacterial Outer Membrane Chemotypes from Atomistic MD Simulations. Campinas, Brasil. Thereza Soares.05.2018.
34. National Institute of Infectious Diseases - Department of Bacteriology. Título da Palestra: Computational Simulations of Biological Membranes: How to, What for and What we get from. Tokyo, Japão. Thereza Soares. 02.2019
35. National Institute of Infectious Diseases. Título da Palestra: A Molecular View of the Bacterial Outer Membrane via Computational Simulations. Tokyo, Japão. Thereza Soares01.2019.
36. Pesquisa no Laboratório de Química de Peptídeos do IQ-USP: potenciais agentes peptídicos antimicrobianos, Almoço Acadêmico do Depto. de Bioquímica do IQ-USP, 24/08/2018. Maria Teresa Machini
37. Pré-congresso da CPSA Brasil - Club Transatlântico Palestra "Bases da Terapia Gênica" Palestra ministrada, em 13/08/2018. Débora Levy

38. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Bioquímica e Biologia Molecular, Expoville, Joinville/SC (2018). "The quest of translating B cell epitope sequences into synthetic highly specific immunoreactive proteins" no 47a. Roberto Lins.
39. Reunião do INCT-FCx, em Nazaré Paulista, em São Paulo, SP. Campos, A. F. C. período de 10/12/2018 a 14/12/2018, ocasião em que ministrou palestra na
40. Seminário Final de Avaliação da Chamada NIH/MCTI- CNPq/MS-SCTIE-DECIT-SVS-DST-Aids 30/2014, Ministério da Saúde, Brasília/DF (2018). "Identificação, caracterização e modelagem de peptídeos mimetizando estruturas de epítomos com alta afinidade para anticorpos pan-neutralizantes de HIV-1: rumo ao desenvolvimento de uma nova classe de antígenos vacinais". Roberto Lins.
41. Simpósio Frontiers of Science Fapesp Max Planck em São Paulo. Salinas R.K. período 27-28 de novembro de 2018, ocasião em que apresentou palestra.
42. The 3rd French-Brazilian Symposium Francisco Tourinho, 10/11 April, 2019, Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasília: "ERROR THEORY VERSUS SAMPLING STATISTICS: WHAT CAN BE CONCLUDED? ", Lia Queiroz do Amaral. Apresentação no dia 11/04/2019.
43. Universidade de Brasília, em Brasília, DF. Campos, A. F. C. em 17/11/2018, ocasião em que ministrou palestra Programa de Pós-Graduação em Química
44. Universidade São Paulo-FFCLRP. Título da Palestra: Early Stages of Antimicrobial Peptides Binding to Resistant and Susceptible Bacterial Outer Membrane Chemotypes from Atomistic MD Simulations. Ribeirão Preto, Brasil. Thereza Soares
45. V Congresso Regional da Sociedade Brasileira de Biofísica. Simulações Computacionais de Membrana: Teoria e Aplicações. Recife, Brasil. MINICURSO. Thereza Soares. 05.2019.
46. V Encontro Anual da Biofísica. Título da Palestra: Simulações Computacionais de Peptídeos Antimicrobianos Catiônicos em Membranas Biológicas: Uma Visão Microscópica. Recife, Brasil. MINICURSO. Thereza Soares "Bases Moleculares para Prevenção de Oncogênese Mediada pelo Vírus de Papiloma Humano", no UFPE. Colóquios do Departamento de Química Fundamental, , Recife/PE (2018). Roberto Lins
47. V Escola Brasileira de Ensino de Física, realizada no campus de Blumenau da Universidade Federal de Santa Catarina. S. R. Salinas, no período de 27/08/2018 a 31/08/2018, ministrou minicurso sobre "Física Estatística" na
48. WORKNANO2019 'Materials science addressed with modern analytical and theoretical methods' IFUSP. Cristiano LP Oliveira, LF. Gamarra, 21-22 fevereiro de 2019.

49. Workshop Geometry of Soft Matter, na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em Natal, RN. R. S. Zola, período de 21/05/2018 a 25/05/2018, ocasião em que ministrou a palestra Helical Axis Switching in Chiral Liquid Crystalline Nanostructure: Microspheres and Zigzag Pattern
50. Workshop Geometry of Soft Matter, no Instituto Internacional de Física, em Natal, RN. De Oliveira, I. N. período de 21/05/2018 a 25/05/2018, ocasião em que ministrou palestra.
51. Workshop on Strong Electron Correlations in Quantum Materials: Inhomogeneities, Frustration, and Topology, no ICTP-SAIFR, em São Paulo, SP. Vieira, André P., período de 14/08/2018 a 18/08/2018, ocasião em que ministrou palestra.
52. XI Workshop da Pós-graduação de Física, no Colóquios do Departamento de Química Fundamental, UFPE. “Engenharia de antígenos e aptâmeros peptídicos” no, Recife/PE (2018). Roberto Lins
53. XI Workshop da Pós-graduação de Física, no Instituto de Física da UFAL/Maceio/AL em 08/10/2018. Palestra convidada: “Modelagem Molecular: de Fármacos a Sondas Fluorescentes em Soluções e Membranas” no Kalline Coutinho
54. XLII Congresso da Sociedade Brasileira de Biofísica/Santos/SP, em 28/09/2018. “Theoretical Studies of Electronic Structure of Molecules Interacting with Phospholipid Bilayers”, no Kalline Coutinho; Salinas R.K.
55. XVII International Small-Angle Scattering Conference (SAS2018). 7 a 12 de outubro de 2018, no Grand Traverse Resort and Spa, Traverse City, MI, USA. Cristiano
56. XXI Semana da Física, Universidade Estadual de Ponta Grossa UEPG, Ponta Grossa, PR. Bonvent, J.J, no dia 29/09/2018, na ocasião em que ministrou palestra
57. XXXIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Protozoologia / XLV Reunião Anual sobre Pesquisa básica em Doença de Chagas Andrade, L.O. período de 05/11/2018 a 07/11/2018, ocasião em que ministrou palestra na
58. XXXIX Congresso da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo, e, São Paulo, SP Maranhao RC. Palestra “Lipoproteína doença cardiovascular e estenose aórtica: novo alvo terapêutico?”

Palestras e cursos ministrados e organizados

1. 10th Congress of the International Society of Theoretical Chemical Physics (ISTCP-X). Trømso, Noruega. Thereza Soares. 07.2019
2. 3ª Jornada Franco-Brasileira Francisco Tourinho. 2019. Campos, A. F. C.; Aquino, R.; Cabreira Gomes, Rafael; Coppola, P.; Kern, C.; Da Silva, F. G.; Depeyrot, J.; Paula, F. L. O.; Paula, F. L. O.
3. Comissão Geral Organizadora do 4º Encontro de Ciência, Ensino e Cultura do ICB/UFMG no período 15 a 18/10/2018, promovido pelo

- Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais.
Luciana Andrade
4. Cursos em Nivel de Pós-graduação - Biologia Molecular: Noções Básicas. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. De 20/10/2018 até o momento. Carga Horária: 88 horas (total). Débora Levy
 5. Cursos em Nivel de Pós-graduação - Execução Prática da Monografia. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. De 20/10/2018 até o momento. Carga Horária: 300 horas (total). Débora Levy
 6. Cursos em Nivel de Pós-graduação - Imunopatologia da Imunodeficiências e Doenças Alérgicas. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. 05/02/2019. Carga Horária: 10 horas (total). Débora Levy
 7. Cursos em Nivel de Pós-graduação - Polimorfismos Genéticos nas Imunodeficiências e neoplasias. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. 20/10/2018 até o momento. Carga Horária: 40 horas (total). Débora Levy
 8. Cursos em Nivel de Pós-graduação - Polimorfismos Genéticos nas Neoplasias Hematológicas. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. De 20/10/2018 até o momento. Carga Horária: 40 horas (total). Débora Levy
 9. Cursos em Nivel de Pós-graduação - Tópicos de Imunologia Básica. Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. 20/10/2018. Carga Horária: 5 horas (total). Débora Levy
 10. Escola de Verão do INCT no tema “Nanopartículas: Síntese e caracterização”. C. L. P. Oliveira (Organizador / palestrante). Relatório desta escola em anexo a este relatório. 18 a 20 de fevereiro de 2019:
 11. IX CONGRESSO INTERNACIONAL DE ATUALIZAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS. Hospital Israelita Albert Einstein (Auditório Kleinberger – Av. Albert Einstein, 627 – Morumbi – São Paulo/SP – Brasil. Título: Estudos com nanopartículas para diagnóstico e tratamento do AVC: onde estamos e para onde vamos. LF. Gamarra, 4-6 de outubro de 2018, LF. Gamarra, 20-22 de março de 2019,
 12. Membro do Comitê Organizador do I GPU Computing Workshop, realizado na USP/SP, de 30/10 a 01/11/2018. <http://gpucw2018.if.usp.br>. Kaline Coutinho
 13. Minicurso (aulas práticas): “Simulações de Monte Carlo - Programa DICE”, na IX EMMSB, no Laboratório Nacional de Computação Científica-LNCC/Petrópolis/RJ, de 20 a 24/08/2018. Kaline Coutinho.
 14. V Congresso Regional da Sociedade Brasileira de Biofísica. Recife, Brasil. Thereza Soares. 05.2019
 15. V Simpósio de Bioterismo do Einstein - Manejo, Legislação, Ética e Segurança. Hospital Israelita Albert Einstein (Auditório Kleinberger – Av.

Albert Einstein, 627 –Morumbi – São Paulo/SP – Brasil. Título: Métodos Alternativos: Human on a chip.

16. Workshop Worknano2019 “Materials science addressed with modern analytical and theoretical methods”. C. L. P. Oliveira (Organizador / palestrante). Relatório deste Workshop em anexo a este relatório. 21 a 22 de fevereiro de 2019:

Participações em congressos

1. 16ª Escola de Modelos de Regressão, 24 a 27 de março de 2019, em Pirenópolis - GO. Título do trabalho: “Clima e correlações com a morbidade respiratória em crianças na cidade de São Paulo”. Aubin, Elisete da C. Q.; Patriota, Alexandre G.; Takiyama, Camila Y.; Marques, Fernando S.
2. 18 th International Conference on Luminescence 27/08 a 01/09/2017- João Pessoa – PB. Desenvolvimento de cultivo celular tridimensional para testes de feitos biológicos das radiações em modelos tumorais e não-tumorais (apresentação oral) - Lilia Courrol. Título: Synthesis and Characterization of 5-ALA Gold nanoparticles: Photo and Sonosensitizer Agent for Atherosclerosis (apresentação oral) - Lilia Courrol
3. 2º Congresso História da Ciência e da Técnica: Desafios Contemporâneos, 10 a 12 / 04/ 2019, Centro de História da Ciência / USP: “Objetividade e Subjetividade nos Métodos Científicos de Pesquisa, Lia Queiroz do Amaral Apresentação Oral
4. 8th International Conference on Optical, Optoelectronic and Photonics Materials and Applications – 26-31 de agosto – Maresias – SP – Brasil. Synthesis of aminolevulinic acid with metal nanoparticles for non-noncommunicable diseases diagnosis and therapy (apresentação oral); Methyl-aminolevulinate Gold Nanoparticles photodynamic therapy for atherosclerosis: synthesis, characterization and in-vitro study (pôster). - Lilia Courrol
5. Encontro Regional dos Usuários das Centrais Experimentais Multiusuários da UFABC. Realização: 01 e 02 de agosto de 2017 – Universidade Federal do ABC – Santo André-SP. Título do trabalho: Synthesis of iron gold nanoparticles with aminolevulinic acid (apresentação de pôster). <https://dzflorio.wixsite.com/ecem> - Lilia Courrol
6. II Congresso Acadêmico Unifesp – 2016 – 06 a 09 de junho de 2016 – Campus São Paulo. Título: Síntese de nanopartículas de ouro funcionalizadas com ácido aminolevulínico (apresentação oral) - Lilia Courrol
7. III Congresso Internacional de Educación Estadística (CIVEEST), 21 a 24 de fevereiro de 2019. Apresentação Oral na Reunião Anual do INCT, 11

- a 14 de dezembro de 2018: “Estatística de Erros versus Estatística de Amostragem”, Lia Queiroz do Amaral
8. III Congresso Acadêmico Unifesp- 2017 - 30 de maio a 2 de junho de 2017 (participante e moderador). - Lilia Courrol
 9. Panamerican Conference on Nanotechnologies 1st Pan American Congress of Nanotechnology Fundamentals and Applications to Shape the Future- 27 a 30 de novembro de 2017 – Guarujá – São Paulo –SP. Envio de 2 trabalhos (oral – 1ª autora e pôster- 2ª autora). Títulos: Gold Nanoparticles synthesized with Aminolevulinic Acid for Theranostic: Photodynamic and Sonodynamic Therapies (apresentação de poster). Iron oxide ferromagnetic nanoparticles functionalized with mPEG-CN and L-Lysine bind efficiently to cells in vitro (apresentação de pôster). - Lilia Courrol
 10. Sessão Temática ST 10, História e Epistemologia da Ciência e Tecnologia II, Programação & Caderno de Resumos, trabalho 10.12, apresentado na sexta feira, 12 de abril. Resumo Estendido pg. 95. Título do trabalho: “Variáveis no ensino fundamental, uma proposta de abordagem”. Ferreira, Diana S., Aubin, Elisete da C. Q.; Giampaoli, Viviana.
 11. XII Congresso da Sociedade Brasileira de Biociências Nucleares – SBBN 09 a 11/10 – Instituto de Pesquisas Energética e Nucleares – IPEN –SP. Apresentação de 2 trabalhos (pôster- 1ª autora e oral – 2ª autora). Títulos: Nanopartículas de ouro como agente fotossensibilizante para aterosclerose (apresentação de pôster) - Lilia Courrol
 12. XXV Congresso Brasileiro de Engenharia Biomédica – CBEB 2016 – 17 a 20 de outubro – Foz do Iguaçu – Paraná – Brasil. Título: Síntese de nanopartículas de ouro funcionalizadas com ácido aminolevulinico e Laser de pulsos ultracurtos (apresentação oral). <http://www.sbeb.org.br/cbeb2016/> - Lilia Courrol

Formação de pessoal (trabalhos terminados)

Doutorado

1. Ana Paula Alves. Análise estatística de agregados celulares na formação de redes vasculares. Orientador: Ubirajara Agero Batista. 17/08/2018.
2. André Luiz Sehnem. Investigação experimental da relação entre os coeficientes termodifusivos de nanopartículas em colóides magnéticos a base de água. 2018. IFUSP. Orientador: Antônio Martins Figueiredo Neto.
3. Bianca Meneghini Gomes. Uso de nanoemulsão lipídica como veículo do quimioterápico docetaxel no tratamento da aterosclerose induzida em coelhos.
4. Chiara Valsecchi. Estudos teóricos de pares iônicos a base de imidazol em nível atômico e coarse-grained em solução e membranas

- biológicas. Orientador: Prof. Dr. Hubert Stassen (PPGQ-UFRGS) 26/03/2018.
5. Cristiano Santos Lopes. Estudo das propriedades fototérmicas de nanofluidos de prata. Orientador: Prof. Dr. Sergio Leonardo Gómez (UEPG). 24/10/2018.
 6. Cyntia Larisse Silva da Fonseca. Estudo da Intercalação de Água e das Transições dos Estados de Hidratação de Nanossilicatos Sintéticos. 2018. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de Brasília, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Geraldo José da Silva.
 7. Daniela Akiko Nomura (2012 - 2018). Instituto de Física, Universidade de São Paulo, SP “Caracterização estrutural de dispersões aquosas de lipídios aniônicos” Bolsa FAPESP. Orientador: Maria Teresa Lamy.
 8. Daniella Vicensotto Bernardo. Efeitos do campo eletromagnético pulsátil (CEMP) na doença periodontal induzida em ratas ovariectomizadas: análise histomorfométrica, imunoistoquímica e microtomografia computadorizada (microct). Orientador (a): Prof (a). Dr (a). Maria Aparecida Neves Jardim (Biopatologia Bucal) 18/01/2019.
 9. Danilo Fernandes Coêlho (2018) – CNPq – Projeto: “Engenharia, caracterização estrutural e avaliação imunológica de antígenos de DENV, ZIKV e HIV-1”. Concluído em 09/08/2018 no Programa de Pós-graduação em Química do Departamento de Química Fundamental, Universidade Federal de Pernambuco, Recife/PE. Orientador: Roberto Lins.
 10. Gesiel Gomes Silva. Dinâmica de Pólarons e Bipólarons em Nanafitas de Grafeno. 2018. Tese (Doutorado em Física Atômica e Molecular) - Universidade de Brasília. Orientador: Antonio Luciano de Almeida Fonseca.
 11. Helen Nathalia Thompson, Helen Nathalia. Investigação computacional das doenças priônicas: influência dos campos de força e dos estados de protonação na conversão estrutural da proteína príon celular. Orientador: Prof. Dr. Hubert Stassen (PPGQ-UFRGS) 10/08/2018.
 12. Henrique Musseli Cezar (03/2015 a 09/2018) – CNPq – Projeto: Implementação e desenvolvimento de algoritmo eficiente para deformação intramolecular com o método Monte Carlo”. Concluído em 27/09/2018 no Instituto de Física da USP. DOI: 10.11606/T.43.2018.tde-19102018-165856. Orientador: Sylvio Canuto.
 13. Matheus Giroto (2019). Orientador: Yan Levin.
 14. Pedro Juvencio de Souza Júnior. Efeitos do campo magnético sobre a dinâmica de molhagem de ferrofluidos em diferentes substratos. Tese (Doutorado em Física da Matéria Condensada) - Universidade Federal de Alagoas. Orientador: Italo Marcos Nunes de Oliveira. 14/09/2018.
 15. Pedro Leonidas Oseliero Filho. “Caracterização estrutural de sistemas biológicos de diferentes classes: Um estudo pela técnica de SAXS”. 2018. Tese (Doutorado em doutorado em física IFUSP) - Universidade de São Paulo. Orientador: Cristiano Luis Pinto de Oliveira (FEP). Data da defesa: 28/11/2018.
 16. Thauany Martins Tavoni. Metabolismo e função das lipoproteínas de alta densidade (HDL) em indivíduos idosos: efeito da presença de diabetes

mellitus tipo 2 e doença coronária obstrutiva. Orientador: Prof Dr Raul Cavalcante Maranhão. Data: 27/11/2018

Mestrado

1. Alexandre Fracassi Farias (2018) Orientador: Yan Levin.
2. Carla Regina Borges Lopes. Aplicações Sustentáveis De Nanopartículas Metálicas. 2016. Dissertação (Mestrado em ciência e tecnologia da sustentabilidade) - Universidade Federal de São Paulo, Orientador: Lilia Coronato Courrol. 06/2018.
3. Carlos Alberto da Silva Filho. Nanopartículas de sílica como carreadores de dodecil sulfato de sódio e brometo de cetiltrimetilamônio para Recuperação Avançada de Petróleo. 2019. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Coorientador: Aurora Pérez Gramatges.
4. Cristopher Victor Vivas Palomares (2018). Bolsa CNPq. Caracterização estrutural de dispersões aquosas de vesículas lipídicas catiônicas com oligonucleotídeos. Em colaboração com Dr. Evandro L. Duarte. Orientador: Maria Teresa Lamy
5. 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.
6. Eric Koudhi Omeri. Análise Computacional de Cristais Líquidos sob Ancoramento Periódico-Planar. Orientador: Prof. Dr. Rafael Soares Zola. (29/05/2018).
7. Felipe Endo Arruda Nitché. Orientador: Lei de Hooke e Conservação de Energia: uma proposta experimental aplicada ao primeiro ano do ensino médio. Prof. Dr. Paulo Ricardo Garcia Fernandes (MNPEF/SBF/DFI/UEM). 29/05/2019.
8. Ghadeer Albattarni. Investigate optical and structural characterization of modified low-density lipoprotein. 2018. Dissertação (Mestrado em Física) - Instituto de Física da Usp. Orientador: Antonio Martins Figueiredo Neto.
9. Jair da Silva Andrade. Retificação em cristal líquido nemático e esmétrico sob influência de defeitos topológicos. 2019. Dissertação (Mestrado em Física Aplicada) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Erms Rodrigues Pereira.
10. Jessé Guilherme Mariano Neumann. Uso de dinâmica molecular para a análise da fisissorção de gases em líquidos iônicos. Orientador: Prof. Dr. Hubert Stassen (PPGQ-UFRGS) 26/02/2019.

11. Jose Guilherme Nascimento Sousa e Silva. Otimização de Diodos Térmicos a Base de Cristais Líquidos. 2018. Dissertação (Mestrado em Engenharia De Sistemas) - Universidade de Pernambuco, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco. Orientador: Erms Rodrigues Pereira.
12. Julio Cesar Carvalho Venancio. Nanopartículas de sílica modificadas com alcoxissilanos para uso como nanocarreadores de surfactantes em recuperação avançada de petróleo. 2018. Dissertação (Mestrado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Orientador: Aurora Pérez Gramatges.
13. Lina Mercedes Daza Barranco. Nanopartículas de sílica funcionalizadas com grupos amônio e polímeros aniônicos para estabilização de emulsões Pickering contendo repelente de insetos. 2018. Dissertação (Mestrado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Aurora Pérez Gramatges.
14. Lucas Campanholi Filho. O uso de um protótipo de refrigerador com pastilhas Peltier: uma proposta didática para o processo ensino-aprendizagem das leis da termodinâmica e introdução as conceitos de termoeletricidade. Orientadora: Profa. Dra. Hatsumi Mukai (MNPEF/SBF/DFI/UEM). 08/05/2019.
15. Marcelo Rubens Braga de Almeida. Estudo Termodinâmico do Processo de Carregamento Elétrico da Interface Superfície-Dispersão em Nanocoloides Magnéticos à Base de Nanopartículas Core-Shell do Tipo $\text{CoFe}_2\text{O}_4@-\text{Fe}_2\text{O}_3$ (Ciência de Materiais). Orientador: Alex Fabiano Cortez Campos, 18/07/2018.
16. Maria Esther Rochael Coste. Efeitos de antiplaquetários e estatinas em marcadores inflamatórios após infarto agudo do miocárdio. Orientador: Prof. Dr. Francisco A H Fonseca (2018) – Universidade Federal de São Paulo.
17. Marjorie Caroline Liberato Cavalcanti Freire (2018) – CAPES – Projeto: “Predição e caracterização estrutural de epítomos do vírus Zika”. Concluído em 15/08/2018 no Programa de Biociências e Biotecnologia em Saúde do Instituto Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife/PE. Orientador: Roberto Lins.
18. Nayara Dantas Massunaga. Micropartículas e doença cardiovascular hipertensiva: Efeitos do tratamento anti-hipertensivo e hipolipemiantes em micropartículas circulantes. Orientador: Prof. Dr. Francisco A H Fonseca (2019) – Universidade Federal de São Paulo.
19. Rodrigo Mór Malossi (2019). Orientador: Yan Levin.
20. Thaís Reichert. Análogos sintéticos da Cheferina I: interação com íons metálicos divalentes e o seu efeito na internalização celular e nas atividades anticandida e candidacida. Orientador: Prof. Dr. M. Teresa Machini, 14/12/2018, Instituto de Química, Universidade de São Paulo.

21. Tuany Silva Pereira. Associação entre consumo de fitosteróis e marcadores de aterosclerose subclínica na população do Elsa-Brasil. 2018. Orientadora Profa. Dra. Maria Cristina de O Izar - Universidade Federal de São Paulo.

Iniciação Científica

1. Adilson L. dos Santos. Avaliação do espalhamento dinâmico de luz da lipoproteína de baixa densidade nativa e modificada. 2018. Iniciação Científica. (Graduando em Física) - Instituto de Física da Usp, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Antonio Martins Figueiredo Neto.
2. Hugo Henrique Aron de Oliveira. Influência da doença periodontal sobre marcadores cardiovasculares em pacientes portadores de diabetes mellitus. 2018. Iniciação Científica. (Graduando em Física) - Instituto de Física da Usp. Orientador: Antonio Martins Figueiredo Neto.

Formação de pessoal (trabalhos em andamento)

Pós-Doutoramento

1. Alexandre Barros de Almeida. Início: 2017. Universidade de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Supervisor: Adriano Mesquita Alencar.
2. Alexandre Vilela Souza. Início: 2018. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Orientador: Aurora Pérez Gramatges.
3. Alexandre Vilela Souza. Início: 2018. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Supervisor: Aurora Perez.
4. André Luiz Sehnem. Início: 2018. Instituto de Física da Usp, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Supervisor: Antônio Martins Figueiredo Neto.
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. Isis Vasconcelos de Brito. Início: 2016. Universidade de São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Supervisor: Adriano Mesquita Alencar.
13. 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.
14. Juliana Sá Leal de Figueiredo. Início: 2018. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Orientador: Aurora Pérez Gramatges.
15. Marcelo Hidalgo Cardenuto. Início: 2016. Instituto de Física da USP, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Sylvio Canuto.
16. Marcelo Lelis Zuppardo PROPE UNESP. Maria Aparecida Neves Jardim.
17. Marcus Vinícius Cangussu Cardoso. Início: 2016. Universidade de São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Roberto Kopke Salinas.
18. 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.
19. Mariana Sacrini Ayres Ferraz. Início: 2017. Universidade de São Paulo. Supervisor: Adriano Mesquita Alencar.
20. Mariellen Longo. 2017. Supervisão de pós-doutorado - ICT UNESP São José dos Campos. Maria Aparecida Jardim.
21. Monique Lombardo de Almeida. Início: 2019. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Supervisor: Aurora Perez.
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. Alessandra Pazini. Desenvolvimento de traçadores fluorescentes para estudos de transporte e adsorção de nanopartículas em rochas de reservatórios do pré-sal. Início: 2019. Tese (Doutorado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Orientador: Aurora Perez.
3. 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.
4. 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.
5. Alexsandro Ricardo da Silva. Transferência eletrônica em compostos de valência mista intermediada por fulerenos. Início: 2014. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal da Bahia, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Roberto Rivelino de Melo Moreno.
6. 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.
7. 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.
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 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 Prado Camargo. Indefinido. Início: 2018. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de São Paulo, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Adriano Alencar.
 15. 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.
 16. Beatriz Ribeiro Souza de Azevedo. Comportamento interfacial e reológico de espumas líquidas de CO₂ estabilizadas por nanopartículas e surfactantes para aplicações em ambientes altamente salinos dos reservatórios do Pré-sal. Início: 2018. Tese (Doutorado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Orientador: Aurora Pérez Gramatges.
 17. Beatriz Ribeiro Souza de Azevedo. Comportamento interfacial e reológico de espumas líquidas de CO₂ estabilizadas por nanopartículas e surfactantes para aplicações em ambientes altamente salinos dos reservatórios do Pré-sal. Início: 2018. Tese (Doutorado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Orientador: Aurora Pérez.

18. Bruna Patrocínio Lima, Estrutura, Propriedades e Aplicações de Nanopartículas Magnéticas preparados via Sol-Gel e Decomposição Térmica. Orientador: Giancarlo Espósito.
19. 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.
20. 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 Mesquita Alencar.
21. Camila Augusto Silveira. Comparação entre utilização de enxerto autógeno e enxerto xenógeno para recobrimento radicular de dentes que apresentam recessão gengival com lesão cervical não-cariosa parcialmente restaurados com resina composta. Estudo clínico controlado randomizado. Início: 2016. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. (Orientador: Orientador: Mauro P. Santamaria.
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 Henrique Dias Sales. Avaliação de diferentes protocolos clínicos para tratamento de lesão endo-periodontal: série de casos. Início: 03/2016. Maria Aparecida Jardim.
25. 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.
26. 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. Início: 2017. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Mauro P. Santamaria.
27. 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.
28. 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.
 29. 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: Orientador: Jerome Depeyrot.
 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. Dennys Reis. Fluidos Complexos: elastômeros e cristais líquidos liotrópicos. Início: 2013. Tese (Doutorado em Pós-Graduação) - Instituto de Física da Usp. Orientador: Antônio Martins Figueiredo Neto.
 33. 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.
 34. 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.
 35. 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.
 36. Eduardo Osorio Rizzatti. Diagrama de Fases e solubilidade de uma mistura de sistemas com interação competitiva. Início: 2017. Tese

- (Doutorado em Física) - Programa de Pós-Graduação em Física, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Marcia C.B. Barbosa.
37. 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.
 38. 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.
 39. 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.
 40. Eronildo Cornélio de Castro. Estrutura Eletrônica, Espectro de Absorção Óptica e Propriedades Magneto Ópticas do MoSe₂. Início: 2018. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de Brasília. Orientador: Antonio Luciano de Almeida Fonseca.
 41. 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.
 42. 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.
 43. 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.
 44. 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.
 45. Felipe Lucas da Silva Neves. Efeito de estimulação elétrica sobre o retalho posicionado coronariamente para tratamento de recessões gengivais. Estudo clínico controlado randomizado. Início: 2016. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita

- Filho, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Mauro P. Santamaria.
46. 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.
 47. 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.
 48. 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.
 49. Francisco Oliva de Oliveira, bolsista do CNPq, orientado por Sílvio 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.
 50. 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.
 51. 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.
 52. Helena Augusta Lisboa de Oliveira. Desenvolvimento e Aplicações de Nano-adsorventes 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.
 53. 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.

54. 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.
55. 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.
56. 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.
57. Julio Cesar Carvalho Venancio. Estudo mecanístico das interações físico-químicas entre surfactantes, nanopartículas e rochas em sistemas multifásicos com espumas de CO₂ para recuperação avançada de petróleo. Início: 2019. Tese (Doutorado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Orientador: Aurora Perez.
58. 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.
59. Klauss 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.
60. Larissa Gonçalves Maciel. 3-Hidróxi-Quinurenina Transaminase de *Aedes aegypti*: Clonagem, Expressão, Avaliação Funcional e Síntese de Potenciais Inibidores Seletivos. Início: 2016. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Pernambuco, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Thereza Amélia Soares da Silva.
61. 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.
62. 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 ABC/UFABC. Orientador: Jean Jacques Bonvent.
63. Lina Mercedes Daza Barranco. Formação, caracterização e estabilidade de emulsões água em óleo (A/O) a partir de óleos de alta viscosidade.

- Início: 2018. Tese (Doutorado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Aurora Perez.
64. 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.
65. 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.
66. Luis Barbosa Pires. Estudo experimental das interações dispersivas por meio de pinças óticas. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Paulo Américo Maia Neto.
67. Luis Miguel Gutierrez Beleno. Emulsões Pickering para liberação controlada de inseticidas. Início: 2017. Tese (Doutorado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Aurora Pérez Gramatges.
68. 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.
69. 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.
70. 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.
71. Maira de Arruda Lima. Engenharia de proteínas/peptídeos sintéticos bloqueadores do complexo ternário E6/E6AP/p53 necessário à 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.

72. Manoel Alves Machado Filho. Estudo ab initio de mecanismos de reações orgânicas. Início: 2014. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal da Bahia, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Roberto Rivelino de Melo Moreno.
73. Marcel Philippi Dorta. Indefinido. Início: 2015. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de São Paulo. Orientador: Adriano Mesquita Alencar.
74. 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).
75. 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.
76. 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.
77. 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.
78. 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.
79. 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. Início: 2016. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Mauro P. Santamaria.
80. 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.
81. 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.
82. 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. Início: 2016. Tese (Doutorado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Mauro P. Santamaria.
 83. 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.
 84. 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.
 85. 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.
 86. 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.
 87. 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.
 88. Renan Lafayette Biagio. Abordagem de Monte Carlo para problemas de múltiplas orientações e defeitos em cristais líquidos nemáticos quirais. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Rafael Soares Zola.
 89. 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.
 90. Rfaqat Ali. Forças de Casimir e a geometria esférica. Início: 2016. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Orientador: Paulo Américo Maia Neto.

91. 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.
92. 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.
93. 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.
94. 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.
95. Tércius Nascimento Ramos. Espectroscopia de absorção de dois fótons em moléculas orgânicas incluindo efeitos do solvente. Início: 2016. Tese (Doutorado em física) - Instituto de Física da USP, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Orientador: Sylvio R.A. Canuto.
96. 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.
97. 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.
98. 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.
99. 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.

100. 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.
101. 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.
102. Veridiana Garcia Guimarães. Modelos difusivos em amostras limitadas com superfícies assimétricas. Início: 2015. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Rafael Soares Zola.
103. Vilmara Paixão Lima. Estrutura Eletrônica, Espectro de Absorção Óptica e Propriedades Magneto Ópticas do MoS₂. Início: 2018. Tese (Doutorado em Física) - Universidade de Brasília. Orientador: Antonio Luciano de Almeida Fonseca.
104. Vinicius de Jesus Towesend. Controle de mobilidade de espumas à base de surfactantes e CO₂ para aplicações em recuperação avançada de petróleo. Início: 2018. Tese (Doutorado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Orientador: Aurora Pérez Gramatges.
105. Vinicius de Jesus Towesend. Controle de mobilidade de espumas à base de surfactantes e CO₂ para aplicações em recuperação avançada de petróleo. Início: 2018. Tese (Doutorado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Orientador: Aurora Perez.
106. Vinicius Tavares Henning. Efeito Casimir no regime de espalhamento semiclássico. Início: 2014. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Paulo Américo Maia Neto.
107. 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.
108. 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.

Mestrado

1. 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.
2. 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. Início: 2018. Dissertação (Mestrado profissional em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Mauro P. Santamaria.
3. 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.
4. Ana Paula Bim Maldonado. Experimentos com Raios X via Acesso Remoto no Ensino Médio. Início: 2017. Dissertação (Mestrado profissional 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.
5. Andre Lopes de Souza. Indefinido. Início: 2018. Dissertação (Mestrado profissional em Física) - Universidade de São Paulo. Orientador: Adriano Alencar.
6. Andresa Messias da Silva. Bases Moleculares da Ação de Adjuvantes Imunogênicos para Vacinas: Agregados de Lipopolissacarídeos e Sais de Alumínio. Início: 2018. Dissertação (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Pernambuco. Orientador: Thereza Amélia Soares da Silva.
7. 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.
8. 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.
9. Ayessa Pires Maciel. Nanoabsorventes Magnéticos Para Remoção de Fármacos de Águas Residuais. Início: 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência de Materiais) - Universidade de Brasília, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Alex Fabiano Cortez Campos.

10. 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.
11. 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.
12. 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.
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. Cecília Cavalcanti Ribeiro Gonçalves. Caracterização de espumas formadas por surfactantes zwitteriônicos em diferentes condições de temperatura, pressão e salinidade. Início: 2018. Dissertação (Mestrado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Orientador: Aurora Perez Gramatges.
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(ϵ -caprolactona) - PCL - com nanopartículas de prata, obtidas por eletrofiação, sobre a regeneração tecidual.. Início: 2016. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia) - 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. 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.
 20. Eduardo Henrique Soares Viana. Diodos Acústicos a Base de Cristais Líquidos para Aplicação sobre Vidros. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em Engenharia De Sistemas) - Universidade de Pernambuco, Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco. Orientador: Erms Rodrigues Pereira.
 21. 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.
 22. 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.
 23. 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.
 24. Fernando Alvieri. Radiomarcagem de leucócitos com nanopartículas de Fe₃O₄ - 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.
 25. 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.
 26. 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
 27. Franccesca Fornasier. Interação de Prednisolona com Surfactante Pulmonar. Início: 2018. Dissertação (Mestrado em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: André Silva Pimentel.

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. Jacqueline Maria de Oliveira Praxedes. Conceitos De Física Inseridos Em Contos E Brinquedos: uma sequência didática. Início: 2017. Dissertação (Mestrado profissional em Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física - Polo 36 - UFAL) - Universidade Federal de Alagoas. Orientador: Maria Socorro Seixas Pereira.
33. Jair da Silva Andrade. Análogos de partículas e campos em cristais líquidos. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em Física Aplicada) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Erms Rodrigues Pereira.
34. Jéssica Hellen Diniz Florentino. Synths de nanoparticulas magnéticas aciculares pelo método polyol. Início: 2018. Dissertação (Mestrado em Ciencia De Materiais) - Universidade de Brasília, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Renata Aquino da Silva de Souza.
35. 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.
36. João Pedro Kleinubing Abal. Dessalinização via membrana de dissulfeto de molibidênio. Início: 2018. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Marcia C.B. Barbosa.

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. 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. Início: 2018. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Mauro P. Santamaria.
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. 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.
41. 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.
42. Manuela Maria Viana Miguel. Influência da estimulação elétrica no reparo de feridas em palato. Estudo clínico randomizado. Início: 2018. Dissertação (Mestrado profissional em Biopatologia Bucal) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. (Orientador: Orientador: Mauro P. Santamaria.
43. 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.
44. 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.

45. Mariana Baldini Prudêncio. Impacto da dieta cetogenica clássica e modificada no estresse oxidativo e suas repercussões no metabolismo hepático e na integridade membranas celulares de pacientes com epilepsia refrataria. Início: 2016. Dissertação (Mestrado profissional em Nutrição em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública. Orientador: Nágila R.T. Damasceno.
46. 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
47. 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.
48. Pedro Victor Bulhões Barros Portela de Melo. Propriedades termo-ópticas de cristais líquidos colestéricos 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.
49. Priscila Ferreira Reis. Síntese e Aplicação de Nanoabsorventes Magnéticos Visando à Remoção de Chumbo de Águas Residuais. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência de Materiais) - Faculdade UnB - Planatina. Orientador: Alex Fabiano Cortez Campos.
50. 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.
51. 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.
52. 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. (Orientador).
53. 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

54. 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.
55. 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.
56. 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.
57. 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.
58. 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. Maria Aparecida Jardim.
59. Ueiller Lisoski Duarte. Interação de Isoflavonas com Ciclodextrinas. Início: 2017. Dissertação (Mestrado em PPGEM) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orientador: Huberto Stassen.
60. Victória Clara da Silva Lima. Utilização de membranas de L-PRF junto à colocação de implantes em área estética. Estudo clínico randomizado. Início: 02/2018. CAPES DS. Maria Aparecida Jardim.
61. 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.
62. 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.
63. Waleria Simone Toledo Fonzar Lopes. Papel Da Resposta Imune Inata E Adaptativa Na Doença Coronária Aterosclerótica Em Portadores De Hipercolesterolemia Familiar. Início: 2015. Dissertação (Mestrado em Medicina (Cardiologia)) - Universidade Federal de São Paulo,

- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
Orientador: Maria Cristina de Oliveira Izar.
64. 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.
65. William de Castilho, bolsista do CNP, orientado por Sílvia Salinas. Seu plano de trabalho envolve modelos estatísticos relacionados a efeitos de quiralidade. André Vieira.
66. 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.
67. 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.
68. 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.

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 CO₂ em Nanoporos Estruturados Umedecidos. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Física) - Universidade de São Paulo. Orientador: Kaline Rabelo Coutinho.
3. 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.
4. 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.
5. André Pessanha Fonseca. Modelagem geoquímica com Phreeqc para aplicação na indústria do petróleo. Início: 2019. Iniciação científica

- (Graduando em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Orientador: Aurora Perez.
6. 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.
 7. 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.
 8. Bárbara Hélen da Silva. Design e Síntese de Híbridos Nanopartículas-Peptóides para Catálise na Síntese de Biodiesel. Início: 2016. Iniciação científica (Graduando em Engenharia de Energia) - Universidade de Brasília. Orientador: Otilie Eichler Vercilio.
 9. Bruna Souto Marinho. Avaliação tumoral da terapia de Magneto hipertermia no modelo de indução tumoral ON CHIP: Lionel Gamarra
 10. 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.
 11. 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.
 12. 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.
 13. 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.
 14. Christopher Feitosa da Silva. Formulação de espumas líquidas com N₂ e CO₂ para recuperação melhorada de petróleo (EOR): efeito do tipo de surfactante. Início: 2017. Iniciação científica (Graduando em Engenharia Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Orientador: Aurora Pérez Gramatges.
 15. Christopher Feitosa da Silva. Formulação de espumas líquidas com N₂ e CO₂ para Recuperação Melhorada de Petróleo (EOR). Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Orientador: Aurora Perez.
 16. Daniel Dias Rodrigues, bolsista FAPESP. Seu plano de trabalho envolve a investigação de efeitos de diluição sobre as estruturas nemáticas previstas por modelos estatísticos em redes regulares. Orientador: André Vieira.
 17. 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.
18. Eduarda Figueiredo. Avaliação da barreira hematoencefálica em tumores de glioblastoma: Lionel Gamarra
 19. 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.
 20. Gabriel Fontoura Mendonça. Indução de tumor com as células GL261 em camundongos para estudo da magneto hipertermia: Lionel Gamarra
 21. 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.
 22. Gabriela Ribeiro Marta. Estudo do comportamento de fase de emulsões em meio salino com diferentes óleos. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Aurora Perez.
 23. Gabriela Ribeiro Marta. Estudo do comportamento de fases de emulsões estabilizadas por nanopartículas e surfactantes em meios salinos e a diferentes temperaturas. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Aurora Pérez Gramatges.
 24. 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.
 25. Grasielle Romanzini Bezerra. Estudos de Gênero. Início: 2015. Iniciação científica (Graduando em Bacharelado em Física) - Instituto de Física - UFRGS. Orientador: Marcia C.B. Barbosa.
 26. 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.
 27. 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.
 28. 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.

29. Igor Salerno Filgueiras. Avaliação comportamental do AVC global
30. Isabella Ferreira dos Santos. Investigação da Cinética de Adsorção de Remazol Azul R por Nanoadorescentes 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.
31. 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.
32. João Victor Matias Ferreira. Avaliação da indução de Isquemia cerebral focal mediante a técnica de fototrombose em ratos diabéticos tipo II: Lionel Gamarra
33. 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.
34. 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.
35. Julia Paulino Jorge. Formação de listras em sistemas modulado 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.
36. 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.
37. 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.
38. 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.
39. 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.
40. Luana Cristina Alves Sales. Aplicação de Nanoadorescentes 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.
41. 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.
 42. 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.
 43. 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.
 44. Maria Clara Giovanna Abe. Estudos de Tópicos de Relatividade Geral e Cristais Líquidos? Anoll. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Bacharelado em Física) - Universidade Estadual de Maringá, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (Orientador: Hatsumi Mukai.
 45. Mariana Sales Silva. Benefícios do consumo de biomassa de banana verde em portadores de diabetes mellitus: características das lipoproteínas. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Física) - Instituto de Física da Usp. Orientador: Antônio Martins Figueiredo Neto.
 46. 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.
 47. 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.
 48. 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.
 49. 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.
 50. Maykon Alves Araujo. Estudo teórico da reação neutro-zwitteriônico 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.
 51. Pablo Albuquerque Godoy. Parâmetros de mobilidade na injeção de espumas em meios porosos. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Orientador: Aurora Pérez Gramatges.

52. Pablo Albuquerque Godoy. Parâmetros de mobilidade na injeção de espumas em meios porosos. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Química) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Agência Nacional de Petróleo. Orientador: Aurora Perez.
53. Paloma de Lima Espinha. Avaliação da indução do AVC pelo método de thermocuagulação. Orientador: Lionel Gamarra.
54. 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.
55. 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.
56. Paulo Cesar Gabriel Machado. Estudo da indução de fototrombose: Avaliação histológica: Lionel Gamarra.
57. 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.
58. 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.
59. Ricardo Ornaqui 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.
60. Ricardo Santos. Desenvolvimento do magneto para aquecimento tumoral com mapeamento do campo magnético. Orientador: Lionel Gamarra.
61. Samuel Kim. Propriedades de Derivados Imidazolicos 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.
62. 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.
63. 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.
64. 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.
65. Victor Viegas Barrosa. Mapeamento de campos magnéticos. Início: 2018. Iniciação científica (Graduando em Física) - Instituto de Física da Usp. Orientador: Antônio Martins Figueiredo Neto.
 66. 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.
 67. 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.
 68. 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.
 69. 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. Alves, Cassio; Oliveira, C. L. P. Calculation of Small-Angle Scattering Patterns. Author(s): Source: Small Angle Scattering and Diffraction Pages: Ch. 1 Published: 2018. Intech.
<http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.74345>
2. Fonseca, FA, Izar, MCO. Endothelial biomarkers. Book: Endothelium and Cardiovascular Diseases. Elsevier (2018). ISBN 9780128123485
3. H. M. Nussenzeig, "De onde viemos? O que somos? Para onde vamos?", livro com previsão de lançamento em final de junho de 2019 pela Editora Edgard Blucher.
4. R. S. Zola, Q. Li, Stimuli-Directed Helical Axis Switching in Chiral Liquid Crystal Nanostructures. Book: Functional Organic and Hybrid Nanostructured Materials: Fabrication, Properties, and Application, Chapter 8. Wiley (2018). ISBN: 978-3-527-34254-9.

Prêmios

1. 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.
2. 2o Lugar no Prêmio de Temas Livres, Departamento de Nutrição – SOCESP, 2017. Giovanna Ricciareli, Nágila R T Damasceno.
 3. 2o Lugar no Prêmio de Temas Livres, X Congresso da ABTCel - Associação Brasileira de Terapia Celular. 2018. Giglio P, Lizer N, Levy d, Sobrado M, Gobbi R, Teodoro W, Rici R, Tirico L, Bydlowski S, Demange M. Clinical implementation of autologous chondrocyte implantation in collagen scaffold in Brazil: a series or the first 10 cases. 18/10/2018.
 4. 2º Prêmio de Melhor Apresentação na INCT-FCx Summer School – USP - 18-20 January, 2019. Lucas Miguel Pereira de Souza
 5. Menção Honrosa no 26º SIICUSP (Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP) para a aluna de Iniciação científica Fernanda Lima Matos, com o trabalho "Caracterização espectroscópica da barbaloina em diferentes valores de pH" (2018). Maria Teresa moura Lamy.
 6. Prêmio Destaque Iniciação Científica 2018 - Categoria PIBITI - CTC/PUC-Rio, PUC-Rio., PUC-Rio. Lucas Miguel Pereira de Souza, André Silva Pimentel.
 7. Professor homenageado Graduação, Instituto de Física - Universidade de Brasília UnB. Fabio Luis de Oliveira Paula. 2018.

Patentes

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).

(INCT-FCx) Anexo II

Curso de atualização para professores do ensino básico

Diabetes e Doenças Cardiovasculares - Da teoria à sala de aula

A atividade de extensão associada à divulgação e à formação de professores do ensino básico foi uma das atividades do INCT-FCx no período. Foi organizado e implementado o curso de atualização **Diabetes e DCV - Da teoria à sala de aula**, oferecido no âmbito do 17º Encontro USP Escola (<http://prceu.usp.br/noticia/17o-encontro-usp-escola/>), pelos colaboradores deste INCT Nagila Raquel Teixeira Damasceno, da Faculdade de Saúde Pública da USP; Lionel Gamarra, pesquisador do Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein; Vera Bohomoletz Henriques, do Instituto de Física da USP e coordenadora do projeto Encontro USP Escola.

O objetivo é levar para a sala de aula do ensino básico conhecimentos em desenvolvimento nas instituições de pesquisa, estimulando desta forma os alunos da escola a envolverem-se com as ciências. Por isso, além de aulas expositivas interativas, com uso de computador, no Instituto de Física, das aulas práticas no laboratório associado ao Hospital Einstein e na Faculdade de Saúde Pública, foi desenvolvido material didático específico, tanto teórico, quanto experimental, adaptado para a realidade da sala de aula da escola pública paulista. Como desdobramento do curso, professores-cursistas vêm organizando projetos em suas escolas de origem, com acompanhamento dos coordenadores do curso.

O curso, de 30 horas de duração, ocorreu no período de 14 a 19 de janeiro, com aulas das 9h30 às 12h30 e das 14h às 17h.

Participaram 7 professoras de Biologia e de Ciências, 6 delas das redes municipal e estadual de ensino de São Paulo, Campinas, Santa Bárbara d'Oeste e Jacareí, e uma professora da rede particular de São Paulo. Dado um número médio de 500 alunos por escola, o impacto do curso pode ser estimado em 3000 alunos.

O material elaborado deve ser editado para divulgação mais ampla para professores do ensino básico, e o curso deve ser oferecido novamente em janeiro de 2020.

(INCT-FCx) Anexo III

Escola de Verão do INCT-FCx 2019 : “Metallic Nanoparticles: synthesis, characterization and applications”

Índice

1. Resumo das atividades desenvolvidas na Escola	2
2. Divulgação da escola	2
3. Programa da Escola	3
4. Inscrição na escola e seleção dos participantes	4
5. Lista de palestrantes e participantes da escola	4
6. Utilização dos recursos do CNPq e custeio do evento	6
7. Atividade prática no Hospital Albert Einstein	6
8. Apresentação de estudantes e premiação	6
9. Disponibilização do material da escola	6
10. Considerações Finais.....	7
Apêndice	Error! Bookmark not defined.
A) Atividade prática no Hospital Albert Einstein	8

1. Resumo das atividades desenvolvidas na Escola

Apresentamos neste Anexo as atividades desenvolvidas na escola de Verão do Instituto Nacional de Ciência e tecnologia em Fluidos Complexos INCT-FCx em 2019. A escola foi organizada no Instituto de Física da Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, sendo coordenada Professores Cristiano L. P. Oliveira (IFUSP) e Dr. Lionel Gamarra (Hospital Albert Einstein). O tema desta escola foi *nanopartículas*, explorando métodos de síntese, estabilidade, caracterização e aplicações em várias áreas (*Metallic Nanoparticles: synthesis, characterization and applications*). Os alunos também participaram de atividades práticas no Hospital Abert Einstein.

Pesquisadores de renome internacional participaram da escola permitindo uma oportunidade única para os participantes se aprofundarem nos temas abordados. A língua oficial da escola foi o **inglês**.

2. Divulgação da escola

A escola foi divulgada entre os grupos participantes do INCT-FCx. O *folder* de divulgação é mostrado abaixo:

INCT-FCx Summer School 2019

The summer school will take place in week 8 of 2019 (18th -20nd of February). The topics for the school is:

INCT-FCx Summer school 2019

'Metallic Nanoparticles: synthesis, characterization and applications'

18th – 20th February, 2019

Organizers
Prof. Cristiano L. P. Oliveira, IFUSP (CO)
Dr. Lionel Gamarra, Albert Einstein Hospital (LG)

Lecturers
Prof. Antonio MP Neto, IFUSP (AN)
Prof. Cristiano L. P. Oliveira, IFUSP (CO)
Prof. Leandro Socolovsky, UTN (LS)
Dr. Lionel Gamarra, Albert Einstein Hospital (LG)
Prof. Matthias Eppe, UDE (ME)
Dr. Oleg Prymak, UDE (OP)
Prof. Simone Wiegand, UnCo (SW)

Venue
Adma Jafet Auditorium
Institute of Physics USP
São Paulo, SP, Brazil

Information and Registration
worknano@if.usp.br

In this school it will be presented a general description on synthesis procedures, characterization methods and application of different types of metallic nanoparticles. Depending on the metals composing the nanoparticles, different properties can be addressed: magnetic, optical and biological. The school will provide the general bases on synthesis processes, experimental tools for the characterization of the particles and applications in several lines.

It will be a 3-days school, sponsored by INCT-FCx. The school official language is English.

Our aim is to have many graduation students and postdocs from the several groups which are part of our INCT-FCx. The student's transportation and hosting may be supported by the INCT-FCx.

School Schedule:

	Day 1	Day 2	Day 3
08:30-08:50	Registration		
08:50-09:00	School Opening (CO/LG)		
09:00-10:00	Basic principles on Colloidal dispersions (SW)	Basic principles on Colloidal characterization methods (ME/OP)	Students presentations
10:00-11:00	General aspects on noble metals Nanoparticles (ME)	Basic principles on Thermophoresis (SW)	Advanced applications of Magnetic Nanoparticles (LS)
11:00-11:15	Coffee-Break	Coffee-Break	Coffee-Break
11:15-12:15	General aspects on Magnetic Nanoparticles (LS)	Synthesis processes on Magnetic Nanoparticles (LS)	Advanced medical applications of Nanoparticles (LG)
12:15-13:15	Basic principles on Scattering Methods (CO)	Synthesis processes on noble metals Nanoparticles (ME)	School closing, student prizes, farewell (CO/LG)
13:15-13:30	Lunch	Lunch	Lunch
14:30-15:30	Basic principles on Diffraction Methods (OP)	Advanced applications of Thermophoresis and biocompatibility (SW)	Visit to Albert Einstein Hospital
15:30-15:45	Coffee-Break	Coffee-Break	
15:45-16:45	Basic principles on Non-linear Optics (AN)	Advanced applications of Metallic Nanoparticles (ME)	

Confirmed Lecturers:

Prof. Antonia MF Neto, IFUSP (AN)
 Prof. Cristiano L. P. Oliveira, IFUSP (CO)
 Prof. Leandro Socolovsky, University of Buenos Aires (LS)
 Dr. Lionel Gamarra, Albert Einstein Hospital (LG)
 Prof. Matthias Eppe, University of Duisburg-Essen (ME)
 Dr. Oleg Prymak, University of Duisburg-Essen (OP)
 Prof. Simone Wiegand, University of Cologne (SW)

For information and registration please send a message to worknano@ifusp.br with the subject **ESCOLA INCT**.

For the registration the students are asked to send a CV and a short abstract (400 words max) related to their research topic. A few selected students will present their results in the school.

Figura 1 – Folder de divulgação da escola

3. Programa da Escola

O programa da escola é mostrado a seguir:

Tabela 1 – Programa da escola de Verão

	Day 1	Day 2	Day 3
08:30-08:50	Registration		
08:50-09:00	School Opening (CO/LG)		
09:00-10:00	Basic principles on Colloidal characterization methods (ME/OP)	Basic principles on Colloidal dispersions (SW)	Students presentations

10:00-11:00	General aspects on noble metals Nanoparticles (ME)	Basic principles on Thermophoresis (SW)	Advanced applications of Magnetic Nanoparticles (LS)
11:00-11:15	Coffee-Break	Coffee-Break	Coffee-Break
11:15-12:15	General aspects on Magnetic Nanoparticles (LS)	Synthesis processes on Magnetic Nanoparticles (LS)	Advanced medical applications of Nanoparticles (LG)
12:15-13:15	Basic principles on Scattering Methods (CO)	Synthesis processes on noble metals Nanoparticles (ME)	School closing, student prizes, farewell (CO/LG)
13:15-14:30	Lunch	Lunch	Lunch
14:30-15:30	Basic principles on Diffraction Methods (OP)	Advanced applications of Thermophoresis and biocompatibility (SW)	Visit to Albert Einstein Hospital
15:30-15:45	Coffee-Break	Coffee-Break	
15:45-16:45	Basic principles on Non-linear Optics (AN)	Advanced applications of Metallic Nanoparticles (ME)	

Confirmed Lecturers:

Prof. Cristiano L. P. Oliveira, IFUSP (CO), crislpo@if.usp.br

Prof. Leandro Socolovsky, University of Buenos Aires (LS), elsoco@yahoo.com

Dr. Lionel Gamarra, Albert Einstein Hospital (LG), lionelgamarra7@gmail.com

Prof. Matthias Epple, University of Duisburg-Essen (ME), matthias.epple@uni-due.de

Dr. Oleg Prymak, University of Duisburg-Essen (OP), oleg.prymak@uni-due.de

Prof. Simone Wiegand, University of Cologne (SW), s.wiegand@fz-juelich.de

Prof. Antonio MF Neto, IFUSP (AN), afigueiredo@if.usp.br

4. Inscrição na escola e seleção dos participantes

As inscrições eram feitas por e-mail. Eram requisitados o CV do estudante bem como um resumo tentativo para apresentar na escola. Estudantes de graduação, pós-graduação e pós-doutores eram o público alvo. A inscrição na escola foi gratuita. Para os participantes selecionados de locais fora da cidade de São Paulo foi custeado passagem e estadia.

5. Lista de palestrantes e participantes da escola

A lista completa de participantes e palestrantes da escola são mostradas nas tabelas a seguir.

Tabela 2 – Palestrantes Internacionais

No.	Title	Name	Institution	email
1	Prof.	Epple, Matthias	Inorganic Chemistry, UDE	matthias.epple@uni-due.de

2	Dr.	Prymak, Oleg	Inorganic Chemistry, UDE	oleg.prymak@uni-due.de
5	Prof.	Simone Wiegand	Physics, UoC	s.wiegand@fz-juelich.de
4	Dr.	Wiedwald, Ulf	Physics, UDE	ulf.wiedwald@uni-due.de
5	Prof.	Simone Wiegand	Physics, UoC	s.wiegand@fz-juelich.de
6	Prof.	Leandro Socolovsky	Physics, UTN	elsoco@yahoo.com
8	Prof.	Oliveira, Cristiano Luis Pinto	Experimental Physics, USP	8
7	Prof.	Neto, Antonio Martins Figueiredo	Physics, USP	afigueir@if.usp.br

Abreviações:

UoC	University of Cologne
UDE	University of Duisburg-Essen
UTN	Universidad Tecnologica Nacional, Facultad Regional Santa Cruz
USP	University of São Paulo (<i>Universidade de São Paulo</i>)

Tabela 3 – Participantes registrados no evento

No.	Name	Title	Institution	email
1	Ayessa Pires Maciel	Master Student	UNB	ayessapires@gmail.com ;
2	Beatriz Azevedo	Doutoranda em Química		beatriz.azevedo@hotmail.com ;
5	Franccesca Fornasier	Mestranda	PUC Rio	francesca@hotmail.com ;
4	Franklin Chimaobi Kenechukwu	Posdoc	UFRJ	twaspostdoc@ima.ufrj.br
6	Geomar Feitosa da Cruz	Master student	UFABC	geomar.feitosa@ufabc.edu.br ;
8	Gustavo Garcia da Silva	PhD Student	UNB	gutu.garcia@hotmail.com ;
7	Javier Ramirez	Ph.D	IF-USP	jperez@if.usp.br ;
9	Kaccnny Carvalho	Mestranda	UNB	kaccnny@gmail.com ;
10	Leonardo de Souza	Master student	UFABC	souza.leonardo@ufabc.edu.br ;
11	Lucas Miguel Pereira de Souza	Estudante Graduação	PUC Rio	lucasfromhyrule@gmail.com ;
12	Márcio Gomes Viana	Estudante Doutorado	UNB	marcio.viana@ifpi.edu.br ;
13	Paulo Ricardo de Abreu Furtado Garcia	Estudante Doutorado	IF-USP	pauloricardoafg@yahoo.com.br ;
14	Pedro Victor Bulhões Barros Portela de Melo	Mestrando	UFAL	pedrobdemelo@gmail.com ;
15	Rodrigo Mor Malossi	Ph.D	UFRGS	rodrigo.malossi@ufrgs.br ;
16	Roman Spirin		IF-USP	romulsre@usp.br ;
17	Ruth Pinheiro Muniz	Estudante Doutorado	UNB	ruth.salander@gmail.com ;
18	Thiago Trevizam Dorini	Estudante Doutorado	(EEL/USP)	Thiagotd@usp.br

6. Utilização dos recursos do CNPq e custeio do evento

O INCT-FCx custeou as diárias de todos os palestrantes convidados bem como as passagens aéreas. Para os estudantes selecionados a participar da escola foram custeados as passagens (aérea ou rodoviária) e as diárias do hotel. O instituto de Física da USP custeou os *coffee-breaks* para a escola de verão. Os estudantes também participaram do workshop WORKNANO2019, realizado logo após a escola (21-22 de Fevereiro) e que contou com a participação de pesquisadores do Brasil e do Exterior.

7. Atividade prática no Hospital Albert Einstein

Sob a orientação do Dr. Lionel Gamarra os estudantes puderam realizar atividades práticas no Hospital Albert Einstein. Uma descrição dessas atividades está a seguir.

8. Apresentação de estudantes e premiação

Os estudantes foram incentivados a apresentarem um seminário de 10 minutos sobre a pesquisa que realizam. Cinco estudantes apresentaram seminários orais:

Franklin Chimaobi Kenechukwu

Gustavo Garcia da Silva

Lucas Miguel Pereira de Souza

Paulo Ricardo de Abreu Furtado Garcia

Roman Spirin

Em conjunto com os professores da escola, escolhemos 3 apresentações de maior destaque, na seguinte ordem:

1º *Paulo Ricardo de Abreu Furtado Garcia*

2º *Lucas Miguel Pereira de Souza*

3º *Roman Spirin*

9. Disponibilização do material da escola

Com a anuência dos palestrantes, todas as apresentações estão disponibilizadas em PDF em um link fornecido aos participantes. O link é:

<https://goo.gl/sj3hVE>

Abaixo é mostrada a foto oficial da escola:



Figura 2 – Foto oficial do Workshop.

10. Considerações Finais

Apresentamos neste relatório uma descrição da Escola de verão do INCT-FCx 2019 que versou sobre o tema : “*Metallic Nanoparticles: synthesis, characterization and applications – Nanopartículas Metálicas: síntese, caracterização e aplicações*” realizada no Instituto de Física da Universidade de São Paulo nos dias 18 e 20 de Fevereiro de 2019. Como descrito no relatório foi possível se realizar um Escola de alto nível com uma participação ativa de todos os participantes. Certamente esta escola atingiu os objetivos propostos e permitiu o aprendizado de diversos tipos de abordagens experimentais relacionadas ao tema proposto.

Atividade prática no Hospital Albert Einstein

Relatório das atividades experimentais realizadas no Hospital Israelita Albert Einstein

Data: 20 de fevereiro de 2019

Dr. Lionel Gamarra

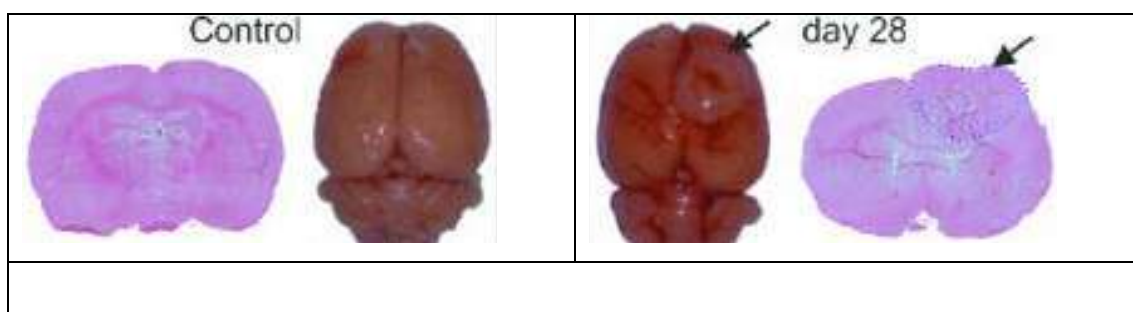
Objetivo: Realizar atividades experimentais envolvendo o uso de nanomateriais em estudos *in vitro* e *in vivo*

As atividades foram realizadas em grupos de 3 onde com o intuito dos alunos participarem de forma ativa nos três experimentos propostos.

1- Quantificação do teor de ferro no tecido cerebral por ICP de plasma

Por via caudal foi administrado uma droga acoplado a um anticorpo específico (2000 $\mu\text{gFe/mL}$ em 200 μL) para direcionamento aos tumores de glioblastoma no modelo animal. Após 24 horas, esta droga foi avaliada mediante técnicas histológicas (localização das nanopartículas) e ICP de plasma (carga de ferro no cérebro).

Com esse propósito foram eutanasiados os animais e realizado a histologia do cérebro como é mostrada na figura abaixo, animal sem tumor (Control) e animal após 28 dias da indução do tumor (day 28). Para o cálculo da carga de ferro no tumor será realizado a quantificação mediante a técnica analítica de Espectroscopia de Massa por Plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) utilizando o equipamento NexION™ 350X (Perkin Elmer, EEUU) de acordo com as etapas descritas abaixo:





Etapas:

- a) Realizar a digestão da amostra (tecido cerebral), colocando-a em 5mL de água miliQ no porta amostra do micro-ondas TITAN MPS (Perkin Elmer, EUA), para sua posterior adição de 5mL de ácido nítrico 70% para digestão, seguindo o programa de temperatura e pressão mostrada na Tabela.

Etapa	Temperatura Alvo (°C)	Pressão máxima (bar)	Tempo de rampa (min)	Tempo de espera (min)	Potência (%)
1	160	30	5	5	80
2	190	30	1	10	90
3	50	30	1	10	0

- b) A quantificação será baseada na montagem de uma curva de calibração usando padrão de Ferro certificado nas concentrações de 5, 10, 20 e 50 ngFe/mL (ppb).
- c) Após a digestão, amostras diluídas serão injetadas no equipamento NexION™ 350X para determinação do teor de Ferro de cada amostra.
- d) Utilizando a curva de calibração será realizada a mensuração da carga de Fe nas amostras contendo os tecidos cerebrais após digestão.
- e) Anotar os valores da carga de ferro para discussão

Rato1 com tumor sem droga_____ppb de Fe
 Rato2 com tumor com droga (4h)....._____ppb de Fe
 Rato3 com tumor com droga (24h)....._____ppb de Fe
 Rato4 com tumor com droga (48h)....._____ppb de Fe

2- Indução tumoral mediante o estereotáxico robotizado

Para avaliarmos o processo terapêutico da técnica de magneto hipertermia utilizando nanopartículas magnéticas em gliomas, para o desenvolvimento do modelo de glioma é realizada indução do tumor no modelo animal por meio de estereotaxia, em que células tumorais são implantadas de acordo com as seguintes etapas:

- 1) Fixação do animal anestesiado com isoflurano no robô estereotático;
- 2) Tricotomia;
- 3) Calibração das coordenadas do robô estereotático (eixos x,y e z)
- 4) Exposição cirúrgica e perfuração controlada na coordenada desejada da calota craniana;
- 5) Administração de 10^6 células tumorais de glioma linhagem F98 com fluxo controlado na coordenada (2,2,-2.5mm), tendo o bregma como ponto de referência.
- 6) Obstrução da perfuração da calota craniana com cera odontológica para evitar extravasamento de sangue e das células implantadas;
- 7) Sutura dos tecidos que revestem o crânio.

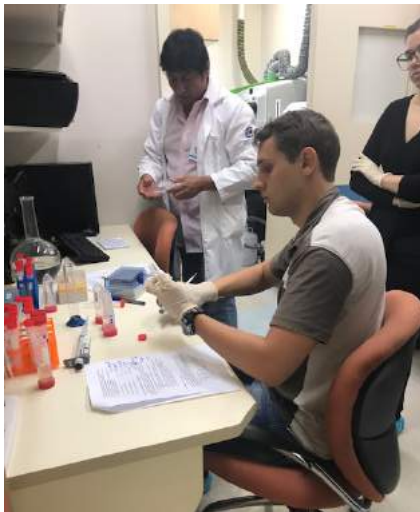
3- Avaliação por bioluminescência

No processo terapêutico para tumores em geral no modelo animal é importante avaliar a eficiência do processo in vivo, observando a redução do tumor. Uma das estratégias para isto é a transfectar das células tumorais com luciferina antes da indução e após desenvolvimento do tumor, por adição de luciferase no animal é possível observar o crescimento tumoral mediante a técnica bioluminescência. Com esse propósito observaremos o limiar de detecção e como funciona a técnica.

Procedimento experimental

- 1) Realizar a contagem de células C6 nas concentrações de 10^4 , 10^5 e 10^6 células
- 2) Adquirir as imagens de bioluminescência antes de adicionar luciferase
- 3) Adquirir as imagens de bioluminescência após adicionar luciferase
- 4) Quantificar o sinal de Bioluminescência
- 5) Construir uma curva: sinal de BLM x número de células
- 6) Discutir a gráfica

A seguir, algumas fotos das atividades realizadas no laboratório





Considerações finais:

As atividades experimentais desenvolvidas no laboratório do Hospital Israelita Albert Einstein foram realizadas de forma que participantes não fiquem como observadores e sim realizando a prática de forma ativa, orientado por um colaborador do laboratório. A partir das atividades foi possível estreitar laços com alguns pesquisadores visando colaboração ou uso dos equipamentos da instituição para futuros projetos.

Foi mostrada a diversidade de técnicas que podem ser usadas em estudos *in vivo* para serem avaliados de um ponto de vista celular, molecular, histológico, comportamental e funcional.