

CURSO DE VERÃO 2018

**PROGRAMAÇÃO**





### **Minicurso 1 - Física da radiação síncrotron**

Ministrante(s): Fernando Assis Garcia - FAP

Vagas: 60

---

O laboratório nacional de luz síncrotron disponibiliza à comunidade científica uma série de técnicas de espectroscopia e espalhamento de raios-X. Trata-se de uma comunidade de pesquisa bastante ativa, de caráter interdisciplinar e com excelentes perspectivas para os próximos anos. Neste minicurso, desenvolveremos a teoria eletromagnética adequada ao estudo da radiação síncrotron e abordaremos algumas generalidades da ótica desta radiação. *Pré-requisito recomendável aos estudantes:* um curso básico de eletromagnetismo, incluindo ondas EM.

### **Minicurso 2 - Detectores de partículas no LHC**

Ministrante(s): Hugo Natal da Luz / Marco Bregant - FNC

Vagas: 50

---

Os avanços da física de partículas são marcados pela disponibilidade de aceleradores de partículas cada vez mais poderosos, porém ainda mais fundamental foi e continua a ser a disponibilidade de instrumentação dedicada para detectar os diferentes tipos de partículas produzidas nas colisões geradas em aceleradores. Este curso oferecerá um panorama do atual estado da arte dos detectores usados nos experimentos da física de altas energias, introduzindo os fenômenos físicos que fundamentam o funcionamento dos principais sistemas de detecção e, para cada família de detectores, será apresentado de forma didática um exemplo de detector atualmente em uso no LHC. Uma atenção particular será dada aos detectores gasosos baseados em microestruturas (MPGD) e será apresentada uma breve introdução sobre o processamento, eletrônico e de software, necessário para extrair as quantidades físicas de interesse a partir dos sinais brutos criados nos detectores (energia, posição, tipo de partícula, etc.).

### **Minicurso 3 - Introdução à Física Médica**

Ministrante(s): Elisabeth Yoshimura/Paulo Costa - FNC

Vagas: 50

---

As áreas profissional e de pesquisa em Física Médica vêm aumentando de importância nos últimos anos. Neste minicurso daremos uma introdução à Física Médica, abordando os princípios físicos empregados, as áreas principais, a formação do Físico Médico e o estado da arte no Brasil e mundialmente.

## **Minicurso 4 (Oficina) - O Laboratório virtual como apoio a disciplinas teóricas de mecânica**

Ministrante(s): Nora Lia Maidana - FEP

Vagas: 20

---

A oficina tem por objetivo apresentar um laboratório virtual a professores e alunos de cursos de Licenciatura como uma ferramenta didática a ser usada em sala de aula. Ele foi desenvolvido neste Instituto (veja as publicações no link: <http://www.fep.if.usp.br/~fisfoto/divulgacao.php>) com o intuito de complementar conteúdos teóricos de mecânica. A página do laboratório virtual pode ser acessada no endereço: [www.fisfoto.if.usp.br](http://www.fisfoto.if.usp.br). Durante essa oficina os participantes terão a oportunidade de realizar dois experimentos virtuais (Energia, colisão e colisão bidimensional, atrito variável, giroscópio, rolamento, etc.)

## **Minicurso 5 (Oficina) - Atividades Experimentais de Óptica**

Ministrante(s): Mikiya Muramatsu - FGE

Vagas: 30

---

Programa:

- Conceitos básicos de óptica geométrica e Física.
- Difração , interferência e polarização da luz
- Técnicas de interferometria
- Laser : princípio e aplicações
- Holografia: princípio e aplicações

Demonstrações e Oficinas: Serão realizadas algumas demonstrações tais como: projetor de gota, interferômetro de Michelson, hologramas, experimentos simples com laser, speckle e polarização.

## **Minicurso 6 (Oficina) - Barulhinho bom: sonificando a pesquisa do IFUSP**

Ministrante(s): Caetano Rodrigues Miranda - FMT

Vagas: 60

---

Nesta oficina apresentaremos o processo e técnicas de sonificação usando exemplos de pesquisas realizadas no IFUSP percorrendo desde partículas elementares, física nuclear, átomos e moléculas, matéria condensada, sistemas biológicos a galáxias e cosmologia. Os participantes serão convidados a sonificar suas próprias pesquisas ou as de grupos do próprio IFUSP.

## **Minicurso 7 - Modelagem Molecular com Simulação Computacional**

Ministrante(s): Kaline Ribeiro Coutinho/Adriano Mesquita Alencar

Vagas: 30

---

Aulas teóricas sobre o método Monte Carlo e Dinâmica Molecular para simulações de sistemas moleculares e aulas práticas de simulação com o programa DICE.

## **Minicurso 8 - Aceleradores de Partículas: Princípios e Aplicações**

Ministrante(s): Marcos Nogueira Martins, Nemitala Added,  
Tiago Florini, Manfredo Tabacniks, Alessio Mangiarotti

Vagas: 40

---

Aula 1 - Aceleradores: fundamentos e história, Marcos N. Martins

Aula 2 - Aceleradores de íons, Nemitala Added

Aula 3 - Aceleradores de elétrons, Tiago Fiorini da Silva

Aula 4 - Aplicações de aceleradores de íons, Manfredo H. Tabacniks

Aula 5 - Interação de elétrons com a matéria, Alessio Mangiarotti



### **Palestra 1 - Astrofísica nuclear de novas e supernovas**

Ministrante(s): Valdir Guimaraes - FNC

Vagas: 250

---

O processo de nucleossíntese, ou seja, processo de formação dos elementos, constitui-se numa das chaves fundamentais para se entender o mecanismo de evolução das estrelas. O estudo das reações envolvidas nesses processos faz parte do que chamamos Astrofísica Nuclear.

Nesta palestra, discutiremos sobre as ideias básicas envolvidas no estudo da astrofísica nuclear, com ênfase na nucleossíntese estelar de novas e supernovas, onde ocorre o processo de queima explosiva de hidrogênio e síntese de elementos pesados. Também será descrita a participação de núcleos ricos em nêutrons nesses processos e métodos experimentais adotados para determinar as taxas de reações envolvendo esses núcleos.

### **Palestra 2 - Física aplicada a estudos do meio ambiente global e urbano**

Ministrante(s): Paulo Artaxo - FAP

Vagas: 250

---

Nesta palestra iremos abordar questões científicas importantes associadas com mudanças climáticas globais, meio ambiente urbano e Amazonia. Será discutida a questão do balanço de radiação terrestre, efeitos de partículas de aerossóis em nuvens e as questões associadas a poluição do ar urbana em São Paulo.

### **Palestra 3 - Levitação acústica**

Ministrante(s): Marco Aurélio Brizzotti Andrade - FAP

Vagas: 250

---

Quando um objeto está imerso em um meio fluido na presença de ondas sonoras, o objeto sente uma força chamada força de radiação acústica. Será mostrado nesta palestra que é possível utilizar a força de radiação acústica para contrabalançar a força gravitacional e levantar partículas e pequenos objetos em ar. Também será apresentado o princípio de funcionamento de diversos tipos de levitadores acústicos. Por fim, será mostrado como a técnica de levitação acústica pode ser estendida para meios líquidos, permitindo a manipulação e separação de células com som.

## **Palestra 4 - Lançando luz sobre a informação quântica**

Ministrante(s): Marcelo Martinelli / Paulo Nussenzveig - FEP

Vagas: 250

---

Ao usarmos os fundamentos da mecânica quântica para tratar dos problemas da teoria de informação, obtemos poderosas ferramentas para cálculo, além do desenvolvimentos de protocolos de comunicação protegidos contra ataques de "hackers".

Discutiremos as implicações da Teoria da Informação Quântica e das possibilidades que a ótica fornece para investigações neste domínio.

## **Palestra 5 - Propriedades ópticas não-lineares de fluidos magnéticos**

Ministrante(s): Antonio Martins Figueiredo Neto - FEP

Vagas: 250

---

Na palestra serão apresentados os fluidos magnético, também chamados de ferrofluidos. Trata-se de coloides magnéticos constituídos de nanopartículas de óxidos de ferro, dispersas em um fluido carreador. Têm alta susceptibilidade magnética e fluidos de um líquido isotrópico. São isotrópicos, entretanto, na presença de campos magnéticos da ordem da centena de Gauss apresentam birrefringência óptica. Discutiremos propriedades ópticas não-lineares, como a absorção de dois fótons e o índice de refração não-linear desses materiais, investigados por meio da técnica da Varedura-Z na escala de tempo de femtosegundos.

## **Palestra 6 - Spintrônica: um novo paradigma para a eletrônica**

Ministrante(s): Felix G. G. Hernandez - FMT

Vagas: 250

---

Até recentemente, o spin do elétron foi ignorado na eletrônica baseada na carga. Uma nova tecnologia tem emergido onde o spin do elétron, e não a carga, transporta a informação. A spintrônica oferece diversas oportunidades para unir a eletrônica, fotônica, e magnetismo levando a dispositivos multifuncionais como spin-FETs e spin-LEDs. O sucesso destas aplicações depende de um profundo entendimento e engenharia das interações do spin em materiais de estado sólido. Uma contribuição importante nesse sentido é a manipulação de spins por meio de interações spin-órbita, sem a necessidade de campos magnéticos externos. Na presença da interação spin-órbita, os spins dos elétrons em movimento precessam sobre campos magnéticos internos que dependem do vetor momento dos elétrons. Nesta palestra serão discutidos resultados experimentais de difusão e deriva de spins em sistemas semicondutores bi-dimensionais. Novas oportunidades de pesquisa nesta área também serão discutidas.

## **Palestra 7 - Diagnósticos Ópticos em Plasmas Termonucleares**

Ministrante(s): José Helder F. Severo - FAP

Vagas: 250

---

Pretendo fazer uma rápida abordagem dos principais diagnósticos ópticos em tokamaks tendo em conta seu princípio de funcionamento e os parâmetros do que plasma podem ser medidos com esse diagnóstico.

## **Palestra 8 - A Física Nuclear do LHC**

Ministrante(s): Marcelo Gameiro Munhoz - FNC

Vagas: 250

---

Nesta palestra, discutirei os estudos de colisões entre núcleos pesados realizados no acelerador LHC do laboratório CERN. Apresentarei as motivações de se realizar esses estudos e uma descrição de como eles são realizados no LHC, principalmente com o ALICE, único experimento do LHC construído para estudar prioritariamente essas colisões.

## **Palestra 9 - A Busca pela Matéria Escura do Universo.**

Ministrante(s): Ivone F. M. Albuquerque - FEP

Vagas: 250

---

Esta palestra irá expor as motivações e evidências de matéria escura, bem como as diversas formas experimentais de busca por seus sinais. Candidatos à matéria escura também serão descritos, bem como os resultados das buscas por estes candidatos.

## **Palestra 10 - Procura da Matéria Escura por Meio de Detecção direta: o que está claro?**

Ministrante(s): Nelson Carlin - FNC

Vagas: 250

---

As observações que estabeleceram a existência da matéria escura basearam-se em interações gravitacionais. Este aspecto não é suficiente para que se determine sua natureza, sendo, portanto, importante considerar a possibilidade de outros tipos de interação além da gravitacional. As interações fracas são em geral as mais consideradas e os chamados WIMPs (Weakly Interacting Massive Particle) são possíveis candidatos a partícula de matéria escura. As atividades experimentais de busca pela matéria escura, de forma geral, estão divididas em três frentes que constituem metodologias de investigação complementares: métodos de detecção direta e indireta e produção em colliders, como o LHC. Nesse contexto, estamos realizando pesquisa experimental relacionada à detecção direta da matéria escura, em particular WIMPs, por meio do experimento COSINE-100 (106 kg de cristais de NaI(Tl)) instalado em laboratório



subterrâneo na Coreia do Sul. A tomada de dados iniciou-se em setembro de 2016 e a ênfase inicial reside na confirmação ou não dos resultados do experimento DAMA/LIBRA, que sugerem a existência de matéria escura pela verificação de uma modulação anual na taxa de eventos devida ao movimento da Terra ao redor do Sol e deste em relação ao halo galáctico, fato que traria variações ao longo do ano do “vento” de WIMPs que chegaria ao detector. Até o momento nenhum experimento suporta os resultados da colaboração DAMA/LIBRA.

Nesta palestra faremos um breve retrospecto do estado da arte na busca pela matéria escura e descreveremos em mais detalhes o experimento COSINE-100 e a metodologia experimental para isolar o sinal que corresponderia à matéria escura.

### **Palestra 11 - Teoria do Caos**

Ministrante(s): Iberê Luiz Caldas - FAP

Vagas: 250

---

Trajatórias caóticas ; fractais; atratores periódicos, quase-periódicos e caóticos. Rotas para o caos; crises; bifurcações; intermitência; controle de caos. Aplicações.

### **Palestra 12 – Núcleos Exóticos**

Ministrante(s): Kelly Cristina Cezaretto Pires - FNC

Vagas: 250

---

O estudo de núcleos chamados exóticos, com grande excesso de prótons ou nêutrons, é um dos campos mais atuais e de fronteira em Física Nuclear. O advento de aceleradores que produzem feixes secundários destes núcleos beta-radioativos teve enorme impacto e abriu novos campos de pesquisa onde os modelos nucleares podem ser testados em condições extremas de isospin, de energias de ligação baixíssimas e densidades anômalas, como halos nucleares. Além da repercussão para a pesquisa básica em Física Nuclear, o uso de feixes radioativos tem fortes implicações em Astrofísica Nuclear, por exemplo, medindo reações fora da linha de estabilidade com grande impacto para as abundâncias na nucleossíntese estelar ou primordial.