

Colóquio

“A contribuição de Stephen Hawking para a compreensão das Leis que regem o Cosmo”

Prof. Dr. Elcio Abdalla

05 de abril, quinta-feira, Auditório Abrahão de Moraes, às 16h

A Teoria da Gravitação sempre foi uma grande estrela na compreensão da física teórica e teve papel primordial na formulação da Mecânica. No século XX tivemos o advento da Relatividade e da Mecânica Quântica, que se fundiram na Teoria Quântica de Campos. Esta, por sua vez levou ao Modelo Padrão das Partículas Elementares e se tornou possível a descrição da Cosmologia desde os primórdios. Onze anos depois do "Annus Mirabilis" de Einstein (1905), veio a Relatividade Geral que descreve o Cosmos. A fusão da Relatividade Geral com a Mecânica Quântica deveria levar à Teoria de Todas as Coisas. A Teoria Quântica da Gravitação e a Teoria da Gravitação em limites extremos foram os instrumentos de trabalho de Hawking. Tentaremos dar uma descrição ilustrativa de suas contribuições.

O Prof. Elcio Abdalla é professor titular do IFUSP e tem experiência na área de Física, com ênfase em Física das partículas elementares, gravitação e cosmologia, atuando principalmente nos temas: modelos integráveis, teoria da gravitação clássica, perturbações, energia e matéria escuras, buracos negros e holografia. Atualmente coordena o projeto BINGO, radiotelescópio a ser construído para aferição de BAO através das observações da linha de 21 cm.

Entrada Franca – TRANSMISSÃO VIA IPTV

Seminário do Departamento de Física dos Materiais e Mecânica – FMT

“Novel ways to use graphene and topological insulators in spintronics”

Dr. Olaf M.J. van 't Erve

Materials and Sensors Branch,

Naval Research Laboratory, Washington, D.C., USA

03 de abril, terça-feira, Sala de Seminários José Roberto Leite

Edifício Alessandro Volta (bloco C), IFUSP, às 14h

Graphene's high carrier mobility and low spin-orbit coupling make it one of the most promising materials for spin transport. Graphene has been widely studied for its extraordinarily high in-plane charge carrier mobility and long spin diffusion lengths. In contrast, the out-of-plane charge and spin transport behavior of this atomically thin material have not been well addressed. Theory predicts that the out of plane properties of the graphene-ferromagnet interface have spin filtering effects. We have fabricated arrays of ferromagnet-graphene-ferromagnet junctions that exhibit very low resistance and significant magnetoresistance at room temperature.

The junctions exhibit the negative magnetoresistance expected from the minority spin filtering predicted to occur in certain graphene|FM structures. We develop a device model to incorporate the predicted spin filtering by explicitly treating a metallic minority spin channel and a tunnel barrier majority spin channel, and extract spin polarization of at least 80% in the graphene layer.

We will also demonstrate a homoepitaxial tunnel barrier device in which graphene serves as both the tunnel barrier and the high mobility transport channel. We demonstrate high spin injection efficiency and lateral transport of spin currents in non-local spin-valve structures and determine spin lifetimes with the Hanle effect.

The functionalized graphene tunnel barrier enables us to probe the intrinsic spin properties of graphene, and offers an elegant solution for the conductivity mismatch problem for spin injection in 2-D materials and semiconductors.

The third topic covers direct electrical detection of current-induced spin in Topological insulator & Rashba 2DEGs. One of the most striking properties of topological insulators is that of *spin-momentum locking* -- the spin of the TI surface state lies in-plane, and is locked at right angle to the carrier momentum. An unpolarized charge current should thus create a net spin polarization whose amplitude and orientation are controlled by the charge current. We have shown the first direct electrical detection of spin-momentum locking in a transport measurement, where the bias current induced spin polarization in molecular beam epitaxy grown Bi_2Se_3 is measured as a voltage on a ferromagnetic (FM) metal tunnel barrier surface contact.

Seminário de Ensino

“Ensino de Ciências no Século XXI: desafios e equívocos”

Prof. Dr. Marco Antonio Moreira (UFRGS)

03 de abril, terça-feira, Auditório Adma Jafet, IFUSP, às 16h

A finalidade desta apresentação é chamar a atenção de professores de ciências, pesquisadores e pós-graduados em ensino de ciências, assim como de cientistas, para desafios e equívocos no ensino de ciências na atualidade. A ciência é relevante para a cidadania. Está na base das tecnologias contemporâneas. No entanto, o ensino de ciências nos dias atuais ainda é baseado em métodos tradicionais, centrado no professor e em conteúdos desatualizados, e voltado à preparação dos alunos para a testagem. O resultado desse ensino é muito ruim. A educação e as ciências perdem muito com esse ensino. É preciso repensá-lo na sala de aula e na pesquisa em ensino.

Seminário do Grupo de Hádrons e Física Teórica (GRHAFITE) – FEP

“Análise da influência da instabilidade de Kelvin-Helmholtz na fase cosmológica da QCD”

Prof. Dr. Victor Raphael de Castro Mourão Roque, IFUSP

03 de abril, terça-feira, Ed. Principal, Ala 2, Sala 335, IFUSP, às 17h

Durante sua expansão inicial e consequente resfriamento, o Universo passou por diversas transições. Em uma delas, por volta de 150-200 MeV ou 10 microssegundos após o Big Bang, a matéria de quarks e glúons em estado quasi-livre foi confinada formando hádrons. Por se tratar de uma era anterior à recombinação, a única forma conhecida para se obter dados observacionais seria através de ondas gravitacionais. Contudo, cálculos recentes de QCD na rede sugerem que essa mudança de estado ocorreu de forma suave, sem grandes liberações de energia ou movimentações bruscas, o que dificultaria a geração de radiação gravitacional em uma quantidade detectável nos dias de hoje. Com o intuito de propor um mecanismo que gere e mantenha turbulência no plasma primordial e consequentemente mais de radiação gravitacional, nesse trabalho analisamos a relevância da instabilidade Kelvin-Helmholtz para o crescimento de perturbações na transição da QCD.

Inicialmente analisamos de forma geral o comportamento não-linear da instabilidade em fluidos relativísticos não-magnetizados. Comparamos resultados analíticos da taxa de crescimento da instabilidade obtidos pela teoria linear e através de simulações numéricas. Obtivemos que para pequenos números de Mach, aprox. 0.1, os resultados teóricos estão em acordo com as simulações. Contudo, conforme eleva-se o valor do número de Mach, os efeitos não-lineares se tornam cada vez mais relevantes. Em particular, condições iniciais esperadas estáveis de acordo com a análise linear, se mostraram altamente instáveis nas simulações.

Para reproduzir condições favoráveis ao crescimento da instabilidade que fossem condizentes com o esperado no Universo Primordial, realizamos simulações com velocidade de cisalhamento baixa e perturbações aleatórias as quais engatilham a instabilidade. Dessas simulações encontramos que a instabilidade de Kelvin-Helmholtz pode amplificar fortemente a turbulência no plasma primordial em um tempo característico menor do que o intervalo da transição, podendo gerar consequências relevantes para a posterior evolução do Universo e também impactar na radiação gravitacional estocástica de fundo.

Journal Club do Laboratório de Física da Atmosfera

“The convective boundary layer over pasture and forest in Amazonia”

Dr. Theotonio Pauliquevis

Universidade Federal de São Paulo

IAG/USP Departamento de Ciências Atmosféricas

04 de abril, quarta-feira, Ed. Basílio Jafet, Sala 105, IFUSP, às 11h

Abstract: The coupling between different types of surface (tropical forest or grass) and the Convective Boundary Layer (CBL) has been investigated using observational (rawinsoundings) data collected over Rondônia in southwest Amazonia. The data reported here support the notion that deforestation may modify the dynamics of the boundary layer, in particular during the dry season. In this period the sensible heat fluxes are very high over pasture, creating a CBL around 550 m deeper compared to that over the forest. The measurements showed the height of the fully developed CBL for pasture to be 1650 m, compared to around 1100 m for forest. During the wet season the height of the CBL is lower than during the dry season and has the same height (around 1000 m) for forest and pasture sites. The CBL over pasture is hotter and drier than over forest during the dry season, but during the wet season the air temperatures and humidities are similar. Comparing the CBL growth during the dry and wet season, there is evidence that the CBL properties over the forest are not dependent on the surface characteristics, but over the pasture they are.

Colóquio MAP

“Exponential Integrators for Weather and Climate Simulations using Global Spectral Methods”

Dr. Martin Schreiber (University of Exeter)

06 de abril, sexta-feira, Auditório Antonio Gilioli – Sala 247/262

Bloco A, IME-USP, das 14h às 15h

Café às 15h na sala 265 A (Chefia do MAP)

The current trend in high-performance computing towards many-core systems, increased vector lengths as well as stagnating or even decreasing processor speeds poses new challenges to solve PDEs within a particular time frame. Here, disruptive mathematical reformulations which exploit additional degrees of parallelism also in the time dimension gained increasing interest over the last two decades. One of such reformulations is a rational approximation of exponential integrators (REXI). This allows us to replace a purely sequential time integration for linear oscillatory or diffusive systems by a sum of solutions of decoupled system. Each of the terms in the sum can then be solved independently, hence massively parallel for arbitrarily long time step sizes of linear operators. We will also include a discussion on using Cauchy contour integral methods to infer the coefficients of such a time integration method. Studies are conducted based on the linear and non-linear shallow-water equations on the rotating sphere. These equations represent a simplified model of the real atmosphere, putting the focus on horizontal aspects. Results on timestep-size-to-error as well as wallclocktime-to-error will be discussed in detail, revealing sweetspots of exponential integrators. The results motivate further explorations of REXI for operational weather/climate systems.

Transmissão online: <http://www.ime.usp.br/comunicacao/eventos/cat.listevents/>

Dissertações e Teses de Doutorado

Dissertações de Mestrado

Eloisa Neri de Oliveira Oliva

“O desenvolvimento do pensamento espacial e a cognição incorporada: novas perspectivas para o ensino de ciências e matemática”

Comissão Examinadora:

José Guilherme de Oliveira Brockington (orientador – UFABC), Sérgio Gomes da Silva (IIEPAE) e Camilo de Lellis Santos (UNIFESP)

02/04/2018, segunda-feira, Auditório Novo II, Edifício Principal, IFUSP, às 14h

Maurício Nagata Yoshida

“Explicação e argumentação em atividades de modelagem para o ensino fundamental”

Comissão Examinadora:

Marcelo Tadeu Motokane (orientador – FFCLRP-USP), Mariana Guelero do Valle (UFMA) e Marcelo Pereira (FFCLRP-USP)

06/04/2018, segunda-feira, Auditório Novo II, Edifício Principal, IFUSP, às 14h

Tese de Doutorado

Joana Guilares de Aguiar

“Mapas conceituais como material instrucional de química: estratégias que minimizam a desorientação do aluno e potencializam a aprendizagem de conceitos científicos”

Comissão Examinadora:

Paulo Rogério Miranda Correia (orientador – EACH-USP), Adriana Vitorino Rossi (UNICAMP), Marco Antonio Moreira (UFRGS), Maria Eunice Ribeiro Marcondes (IQ-USP) e Mauricio Pietrocola Pinto de Oliveira (FE-USP)

04/04/2018, quarta-feira, Sala 211 da Ala II, Edifício Principal, IFUSP, às 9h



Comunicado do Departamento de Física Nuclear – FNC

“Pós-doutorado em Física Nuclear Experimental com bolsa da Fapesp”

Estamos convidando candidatos com título de doutor e formação em física nuclear experimental para desenvolver projeto na área de Física Nuclear de núcleos exóticos no departamento de Física Nuclear do Instituto de Física da USP com uma bolsa de pós-doutorado (PD) da FAPESP. Essa bolsa PD está vinculada ao projeto temático “Dinâmica de sistemas de muitos corpos IV”, coordenado pelo Prof. Mahir Hussein. O candidato será supervisionado por um dos pesquisadores principais do projeto, Prof. Valdir Guimarães.

O candidato selecionado deverá realizar medidas e análise de dados de espalhamento elástico, fusão e breakup induzidos por feixes radioativos. Essas medidas poderão ser realizadas utilizando-se o sistema de produção de feixes radioativos RIBRAS instalado no Instituto de Física da USP ou em laboratórios no exterior. O candidato deverá ter experiência em instrumentação nuclear (detectores). Deve ter experiência e ter participado de medidas em laboratórios de Física nuclear com aceleradores. Conhecimentos em Linux e em códigos para análise de dados de reações nucleares de baixas energias é essencial.

O candidato selecionado receberá uma bolsa de Pós Doutorado da FAPESP com valor mensal de R\$ 7.174,80 e um adicional equivalente a 15% do valor anual para ser utilizado em despesas diretamente relacionadas às atividades de pesquisa. A validade desta bolsa FAPESP é de 12 meses, com possibilidade de prorrogação por mais 12 meses. Para mais informações verificar www.fapesp.br/270.

Os candidatos deverão enviar currículo atualizado, carta de apresentação indicando a razão de interesse na bolsa contendo breve relato de sua experiência, e uma carta de recomendação para o Prof. Valdir Guimarães (valdirg@if.usp.br) até 15/05/2018. Essa bolsa está disponível para candidatos brasileiros e estrangeiros.

Prof. Dr. Valdir Guimarães – Professor associado Departamento de Física Nuclear
Instituto de Física da Universidade de São Paulo
R. do Matão, 1371, CEP 05508-090 - São Paulo – São Paulo – Brazil

Comunicado do Departamento de Física Aplicada – FAP

“Pós-doutoranda do Instituto de Física faz apresentação na Campus Party Brasil 11”

A pós-doutoranda do Instituto de Física da USP, Meirielen Caetano de Sousa, fez uma apresentação sobre as aplicações dos aceleradores de partículas na última edição da Campus Party Brasil.

Os aceleradores de partículas estão entre os maiores instrumentos científicos já construídos. O maior deles, o Large Hadron Collider (LHC) localizado na fronteira entre a Suíça e a França, possui 27 km de circunferência e atinge uma energia de 13 teraeletronvolts (cerca de 14 mil vezes a energia de um próton em repouso). Nos laboratórios e centros de pesquisa ao redor do mundo, os aceleradores são utilizados no estudo das partículas e das forças fundamentais que constituem o universo.

Mas a importância dos aceleradores não está restrita à pesquisa acadêmica. Durante sua apresentação na Campus Party, a pesquisadora do IFUSP mostrou para os participantes que os aceleradores de partículas possuem muitas outras aplicações em áreas como medicina, esterilização de alimentos, inspeção de cargas, indústria eletrônica e de materiais, arte, arqueologia, entre outros.

Meirielen Caetano de Sousa é pós-doutoranda com bolsa FAPESP no Grupo Controle de Oscilações do Instituto de Física da USP. A pesquisadora e seu supervisor investigam a dinâmica de feixes de partículas em aceleradores de plasma. Quando a dinâmica das partículas se torna caótica, a eficiência do processo de



aceleração é reduzida, e o equipamento pode ser danificado. Para superar esses problemas e garantir o bom funcionamento do acelerador, os pesquisadores do Grupo Controle de Oscilações estudam diferentes métodos para controlar o comportamento caótico que as partículas podem apresentar, melhorando a eficiência do feixe e evitando danos ao equipamento.

Em um trabalho aceito para publicação na revista *Physics of Plasmas*, Meirielen C. de Sousa analisa um método de controle do caos que melhora o processo de aceleração de partículas e permite que o sistema atinja a condição ideal para aceleração. Outro estudo sobre controle do caos em feixes de partículas foi publicado pelos pesquisadores do IFUSP em colaboração com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul na revista *Physical Review E*.

Os artigos publicados pelos pesquisadores sobre controle do caos em feixes de partículas estão disponíveis em <http://arxiv.org/abs/1710.03879> e <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevE.86.016217>

A palestra completa apresentada por Meirielen C. de Sousa na Campus Party Brasil sobre a importância e as diversas aplicações dos aceleradores de partículas pode ser vista em: <https://www.youtube.com/watch?v=oK-JMM2oCNq>

Fonte da informação: Iberê L. Caldas

Comunicado da Comissão de Pesquisa – CPq

“Editais PIBIC/IBITI/PIBIC em 2018”

Estão disponíveis em <http://prp.usp.br/iniciacao-cientifica/> os editais para inscrição de projetos PIBIC/IBITI e PIBIC-EM. Informações podem ser obtidas na Comissão de Pesquisa.

Mônica Pacheco
Comissão de Pesquisa



ATIVIDADES DA SEMANA

3ª. FEIRA, 03.04.18

• **Seminário do Departamento de Física dos Materiais e Mecânica – FMT**

“Novel ways to use graphene and topological insulators in spintronics”

Dr. Olaf M.J. van ’t Erve

Materials and Sensors Branch, Naval Research Laboratory,
Washington, D.C., USA

Sala de Seminários José Roberto Leite

Edifício Alessandro Volta (bloco C), IFUSP, às 14h

• **Seminário de Ensino**

“Ensino de Ciências no Século XXI: desafios e equívocos”

Prof. Dr. Marco Antonio Moreira (UFRGS)

Auditório Adma Jafet, IFUSP, às 16h

• **Seminário do Grupo de Hádrons e Física Teórica (GRHAFITE) – FEP**

“Análise da influência da instabilidade de Kelvin-Helmholtz na fase cosmológica da QCD”

Prof. Dr. Victor Raphael de Castro Mourão Roque, IFUSP

Ed. Principal, Ala 2, Sala 335, IFUSP, às 17h

4ª. FEIRA, 04.04.18

• **Journal Club do Laboratório de Física da Atmosfera**

“The convective boundary layer over pasture and forest in Amazonia”

Dr. Theotonio Pauliquevis

Universidade Federal de São Paulo

IAG/USP Departamento de Ciências Atmosféricas

Ed. Basílio Jafet, sala 105, às 11h

5ª. FEIRA, 05.04.18

• **Colóquio**

“A contribuição de Stephen Hawking para a compreensão das Leis que regem o Cosmo”

Prof. Dr. Écio Abdalla

Auditório Abrahão de Moraes, às 16h

B I F U S P

Uma publicação semanal do Instituto de Física da USP

Editor: Prof. Dr. Fernando Tadeu Caldeira Brandt

Secretário: Iran Mamedes de Amorim

Textos e informações assinados são de responsabilidade de seus autores.

São divulgadas no BIFUSP as notícias encaminhadas até 4ª feira, às 12h, impreterivelmente.

Tel.: 3091-6900 - E-mail: bifusp@if.usp.br - Homepage: www.if.usp.br

