



Estamos entrando no segundo mês desta nova fase do BIFUSP. Seguindo nossa diretriz original, as destaques abordaram temas científicos e, sempre que possível, procuramos apresentá-los de maneira direcionada aos estudantes de graduação. Nos dois primeiros boletins (31 e 32), os destaques foram sobre os prêmios Nobel 2014 de Física e de Química, e também sobre pesquisas climáticas, com a participação de pesquisadores do IF. Já nos três últimos boletins (33, 34 e 35), os destaques escolhidos pelo editor abordaram temas relacionados com matéria escura, raios cósmicos e um aspecto da física dos aceleradores de partículas (fazendo menção à participação de pesquisadores do IF em um trabalho recente).

Nesta semana o destaque será a pesquisa, realizada com a participação de professores do IF, que levou ao desenvolvimento de um *chip* adequado para lidar com a grande intensidade de informação a ser gerada no LHC (<http://goo.gl/gSYC7u>) a partir de 2018. Este, assim como o destaque sobre pesquisas climáticas, é o segundo destaque assinado pelos próprios pesquisadores.

Parece que estamos construindo um perfil adequado para os destaques, alternando temas científicos um pouco mais gerais, com aqueles mais especificamente relacionados com pesquisas desenvolvidas no próprio IF. Reafirmamos o propósito de dar prioridade aos destaques relacionados com pesquisas que tenham a participação de membros do IF. Além disso, gostaríamos de encorajar os colegas a também enviarem seus próprios textos sobre temas científicos mais gerais, relacionados com suas áreas de pesquisa. Como sempre, críticas e sugestões são muito bem vindas.

---

**DESTAQUE DA SEMANA**

**O chip SAMPA para o experimento ALICE do LHC**

O LHC (Large Hadron Collider), localizado no CERN/Suíça, é o maior acelerador de partículas construído pelo homem, em operação desde 2008. O objetivo principal do LHC é explorar as estruturas mais fundamentais da matéria e entender como a matéria se comporta em condições extremas de temperatura, em condições similares às presentes nos primeiros microssegundos da evolução do Universo. Nos primeiros anos de operação, o LHC foi capaz de investigar a matéria nestas condições com grande eficiência. A descoberta do Bóson de Higgs é um exemplo do impacto das investigações realizadas no LHC. Contudo, o estudo detalhado deste bóson e a possibilidade de investigar fenômenos ainda mais raros somente é possível com um aumento considerável na energia e na quantidade de colisões que são realizadas e medidas nos seus experimentos. Neste caso, uma série de atualizações são planejadas para os próximos anos de operação do LHC.

ALICE (*A Large Ion Collider Experiment*) [1] é um dos quatro grandes experimentos do LHC. Entre as atualizações planejadas para os próximos anos de funcionamento do experimento ALICE, está a melhoria na resolução e eficiência do rastreamento de partículas produzidas em colisões entre íons pesados, mantendo a excelente capacidade de identificação de partículas para uma taxa de leitura de eventos significativamente maior em relação à atual e permitindo o estudo de observáveis raros que devem permitir um avanço significativo na compreensão da



matéria nuclear. Para se alcançar esse objetivo, entre outras ações, é preciso atualizar a eletrônica de leitura dos sinais de diversos detectores do experimento ALICE como o *Time Projection Chamber* (TPC) e os *Muon Tracking Chambers* (MCH).

O Grupo de Íons-pesados Relativísticos (GRIPER) [2] do IFUSP e o Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI) [3] da Escola Politécnica da USP são os responsáveis pelo projeto e desenvolvimento de um chip capaz de lidar com os desafios inerentes do ambiente de elevada luminosidade criado no LHC a partir de 2018. Em homenagem ao Estado de São Paulo, o chip foi batizado de SAMPA [4-6]. Este novo chip fará todo o tratamento analógico e digital dos sinais provenientes do TPC e câmara de múons do experimento ALICE. Cada chip será capaz de ler até 32 canais independentes, de forma contínua, a uma taxa de 10 Megasamples/s. De forma mais específica, cada sinal analógico é continuamente processado no tempo, fornecendo uma cadeia de números digitais representando a amplitude do sinal em cada instante de tempo. O fato deste chip não depender de gatilhos externos para iniciar a aquisição de dados permitirá ao ALICE adquirir dados a taxas de colisão de até 50 kHz o que permitirá ao experimento identificar e explorar situações extremamente raras de ocorrerem em colisões entre íons pesados em energias relativísticas. Esta é a primeira vez que um experimento implementa essa leitura contínua em um TPC.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, está financiando a etapa de desenvolvimento e projeto deste chip. Os primeiros protótipos foram entregues em setembro de 2014 e os primeiros testes estão em andamento. Espera-se que o segundo protótipo, já sendo um modelo final do chip, seja enviado para a produção no início de 2015. A produção em escala do SAMPA, cerca de 55 mil chips, está sendo pleiteada junto a FAPESP.

Além do projeto e desenvolvimento deste chip, os grupos do IFUSP e do IFGW da UNICAMP, em parceria com o ITA e o IEAv, estão envolvidos também nos testes deste chip em ambientes de radiação. Parte destes testes serão realizados no Acelerador Pelletron, no IFUSP, nos próximos meses.

Alexandre Suaide, Marcelo Munhoz e Marco Bregant

[1] The ALICE Experiment, <http://aliceinfo.cern.ch>

[2] Grupo de Íons-pesados Relativísticos, IFUSP, USP – <http://griper.if.usp.br>

[3] Laboratório de Sistemas Integráveis, Escola Politécnica, USP - <http://www.lsi.usp.br/>

[4] SAMPA Chip, Alice Matters, 16/11/2013 - <http://goo.gl/w9OACf>

[5] SAMPA: A common read-out chip for the ALICE TPC and MCH upgrade, makes its first steps, Alice Matters, 30/10/2014 - <http://goo.gl/BO2A23>

[6] Brasil terá peça em acelerador de partículas, Folha de S. Paulo, 12/11/2014 - <http://goo.gl/Am66Kn>

---

## COMUNICADO DA DIRETORIA

Parabenizamos o Dr. Pedro Accioly Nogueira Machado por ter sido agraciado com a menção honorífica do Prêmio José Leite Lopes de Melhor Tese de 2013, com a tese "Tópicos em Física de Neutrinos", orientada pela Professora Renata Zukanovich Funchal.

---

## COLÓQUIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA MATEMÁTICA - FMA

### "Renormalization Group and Dynamical Symmetry Breaking of Conformal Symmetries"

Prof. Alysson Ferrari (UFABC)

18 de novembro, terça-feira, Sala Jayme Tiomno, às 11h

Symmetry breaking induced by quantum corrections is a very appealing phenomena that can appear in certain field theories. In the Standard Model, the possibility that all masses are generated by quantum corrections would be a solution to hierarchy problems, and it is known for some time that this phenomena can only be studied by properly taking into account the implications of the renormalization group (RG) to the calculation of the quantum effective potential. I describe some simplified models where RG effects also show up in the study of dynamical symmetry breaking, to wit, three dimensional Chern-Simons models, and a simplified version of QCD where the role of a nonperturbative IR fixed point in the RG flow is considered.

## “Defeitos topológicos em cosmologia”

Pablo F. Carlesso, [pablofisico@ift.unesp.br](mailto:pablofisico@ift.unesp.br), doutorando do IFT-UNESP  
18 de novembro, terça-feira, Ed. Principal, Ala 2, Sala 335, IFUSP, às 17h

Transições de fase no universo primordial podem ter dado origem a estruturas como paredes de domínio cosmológicas e cordas cósmicas. O mecanismo de Kibble, que descreve a formação de tais estruturas, está relacionado com a quebra espontânea de simetria em teorias de gauge. O esfriamento do universo, após o big bang pode ter acarretado na quebra de simetrias locais e globais em teorias de campo que descrevem a matéria contida no universo. Isto produziria estados de vácuo degenerados [1]. Nesta apresentação, veremos que a formação de tais estruturas é largamente determinada pela topologia da variedade dos estados de vácuo degenerados. Posteriormente serão analisadas consequências gravitacionais da formação de cordas cósmicas locais (relacionadas a quebras de simetrias locais) no universo primordial: seu papel como possível fonte de perturbações cosmológicas e também efeitos de lente gravitacional. Como veremos, o tensor energia-momento de uma corda cósmica local leva a um potencial gravitacional nulo quando analisado seu limite newtoniano, sugerindo que a corda cósmica não produzirá força gravitacional, entretanto, a geometria global associada a esta solução, que possui uma singularidade cônica, acarreta em efeitos de lente gravitacional [2, 3]. Ademais, dois objetos que estejam inicialmente em repouso começarão a se aproximar quando uma corda cósmica passar entre eles. Quando considerado este efeito para uma fonte de radiação, isto acarreta em uma variação na frequência da radiação, tal efeito pode ter dado origem às flutuações observadas na radiação cósmica de fundo [4]. Tais efeitos gravitacionais permitem que essa hipótese teórica possa ser confrontada com os dados observacionais em cosmologia, esta análise será feita na conclusão da apresentação.

### Referências

- [1] T. W. B. Kibble, Topology of cosmic domains and strings, J. Phys. A9, 1387 (1976).
- [2] A. Vilenkin, Gravitational field of vacuum domain walls and strings, Phys. Rev. D23, 852 (1981).
- [3] J. R. Gott, Gravitational lensing effects of vacuum strings: exact results, Ap. J. 288, 422 (1985).
- [4] A. Vilenkin, Cosmological Density Fluctuations Produced by Vacuum Strings, Phys. Rev. Lett. 46, 1169 (1981).
- [5] A. Vilenkin, E. P. S. Shellard, Cosmic strings and other topological defects, Cambridge University Press (1994).

---

## COMUNICADO DA ASSISTÊNCIA ACADÊMICA

Estão abertas de 06 de novembro de 2014 a 03 de fevereiro de 2015, as inscrições ao Concurso Público de Títulos e Provas para provimento de um cargo de Professor Doutor 1, MS-3.1, em RDIDP, cargo nº 1230204, junto ao Departamento de Física Aplicada, nas áreas de " Análise de Materiais por Feixes Iônicos; Cristalografia e Biofísica Molecular; Modificação e Caracterização de Superfícies; Física Atmosférica; Física de Fusão Termonuclear Controlada ".

Os formulários de inscrição e os editais estão disponíveis no site [http://portal.if.usp.br/ataac/pt-br/concursos\\_abertos](http://portal.if.usp.br/ataac/pt-br/concursos_abertos)

Maiores informações poderão ser obtidas na Assistência Acadêmica na sala 339 da Ala I, ramais 916902 e 917000.

---

## COMUNICADOS DA COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO - CPG

Comunicamos o calendário de trabalho da CPG para o período de festas e férias do final de 2014 e início de 2015:

De **15/12/2014 a 09/01/2015** não serão recebidos depósitos de dissertações e teses. A partir de **12/01/2015** o recebimento de dissertações e teses volta a ser normal. No entanto, a CPG lembra a todos que os prazos para a montagem das bancas e defesas poderão ser maiores que os usuais, devido férias tantos dos funcionários, membros da CPG bem como dos professores sugeridos para a banca.

**3ª. FEIRA, 18.11.14**

---

**COLÓQUIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA MATEMÁTICA**

"Renormalization Group and Dynamical Symmetry Breaking of Conformal Symmetries"

Prof. Alysson Ferrari (UFABC)

Sala Jayme Tiomno, IFUSP, às 11h

**SEMINÁRIO DO GRUPO DE HÁDRONS E FÍSICA TEÓRICA- GRHAFITE**

"Defeitos topológicos em cosmologia"

Pablo F. Carlesso, [pablofisico@ift.unesp.br](mailto:pablofisico@ift.unesp.br), doutorando do IFT-UNESP

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

.....  
**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 - Fax: 3091-6701 - e-mail: [bifusp@if.usp.br](mailto:bifusp@if.usp.br) - Homepage: [www.if.usp.br](http://www.if.usp.br)

---