



Para que servem relógios muito precisos?

O destaque desta semana é sobre a importante relação entre os avanços na medida precisa do tempo e aspectos mais profundos da física e suas consequências tecnológicas.

Normalmente, questões de precisão não possuem um grande charme de ponto de vista mais fundamental. Sabemos que grandezas tais como distância, massa e tempo são medidas com determinado grau de precisão, que dependem de avanços tecnológicos. Por outro lado, do ponto de vista conceitual, tempo é um tema nobre, debatido inclusive em várias outras áreas do conhecimento tais como a psicologia ou a filosofia. Fazendo uma busca no Google por “*what is time?*” encontraremos milhões de resultados (<http://goo.gl/Br3zhm>). Ironicamente, a grandeza física associada a esse conceito, por vezes considerado fugaz, é a que mais precisamente sabemos medir.

Atualmente um dos relógios mais precisos do planeta, localizado no NIST (<http://www.nist.gov>), utiliza oscilações do elemento químico césio (para saber mais sobre os princípios físicos dos relógios atômicos veja por exemplo http://en.wikipedia.org/wiki/Atomic_clock). Para se ter uma ideia da sua precisão, caso este relógio estivesse funcionando desde antes do aparecimento dos dinossauros (há cerca de 300 milhões de anos) estaria hoje com um erro de não mais que um segundo.

Avanços mais recentes, utilizando o elemento químico estrôncio suspenso por uma rede de lasers, permite atingir frequências tão altas, a tal ponto que o relógio manteria a precisão de um segundo após 5 bilhões de anos (mesma ordem que a idade da Terra). Segundo especialistas (veja por exemplo <http://goo.gl/sN8LZo>) poderemos vir a ter um relógio que não atrasaria mais do que um segundo ao longo de todo o tempo de existência do universo. Isso ultrapassa em duas ordens de grandeza a precisão de “relógios naturais” baseados em pulsares (<http://en.wikipedia.org/wiki/Pulsar>). Uma precisão que não possui equivalente em qualquer outra grandeza física.

Mas, o que de fato ganhamos com tal precisão?

Há quase 100 anos Einstein desenvolveu a Teoria da Relatividade Geral. Uma consequência direta dessa teoria é a maneira como efeitos gravitacionais influenciam a passagem do tempo (a teoria descreve a *geometria do espaço-tempo*). Isso implica que, por exemplo, o tempo aqui no meu apartamento está fluindo mais rapidamente do que lá embaixo, na rua. E, acreditem, com os relógios mais precisos de que dispomos, essa diferença pode ser detectada e o resultado confirma as previsões da Relatividade Geral (para uma estimativa use a equação (6.132) do volume 4 do Curso de Física Básica de H. Moysés Nussenzveig).

Portanto, os relógios atômicos podem ser utilizados como dispositivos sofisticados, para diversas outras finalidades, muito além do mundano registro do tempo. Podem servir, por exemplo para detectar diminutas variações gravitacionais associadas a flutuações de densidade no interior da Terra, ajudando a *detectar água* e outros recursos naturais no subsolo. Sem falar que o mesmo princípio já vem sendo utilizado na tecnologia do GPS (veja por exemplo

B

I

F

U

S

P

<http://www.aapt.org/doorway/tgru/articles/ashbyarticle.pdf>). Além disso, talvez seja possível investigar fenômenos mais fundamentais, tais como ondas gravitacionais, ou mesmo testar a hipótese de matéria escura como um efeito topológico (<http://arxiv.org/abs/1311.1244>), utilizando-se uma rede de relógios atômicos em estações espaciais.

Embora eu e o vizinho do andar de cima não estejamos de acordo sobre o tempo (em um eventual encontro, marcado pessoalmente, eu chegaria atrasado), é possível que os relógios atômicos mudem a maneira como ambos vemos o mundo. Amém.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA ESTATÍSTICA - FGE

“Fermionic exact solution of the 2d dimer model: methods and applications”

Nicolas Allegra, Institut Jean Lamour (Université de Lorraine)

02 de dezembro, terça-feira, Ed. Principal, Ala 1, Sala 201, IFUSP, às 14h30

Abstract - In this talk, I will present the dimer problem in physics and generalization in combinatorics and graph theory. After the presentation of the Kasteleyn Fisher Temperley solution of the dimer model on the square lattice, I will discuss the generalized monomer-dimer model and show how Grassmann variables can be used to express the partition function. The solution can be used to extract free energy and critical exponents and compare to conformal field theory results.

Presentation partially based on <http://arxiv.org/pdf/1402.5512>
and <http://arxiv.org/abs/1410.4131>

SEMINÁRIO DE ENSINO

“Mesa redonda: Práticas em Ensino e Estágio Supervisionado”

Mediadora: Profa. Dra. Valéria Dias (IFUSP)

02 de dezembro, terça-feira, Auditório Adma Jafet, às 16h

O espaço dos seminários será ocupado por uma mesa redonda para discussão das experiências desenvolvidas nas disciplinas envolvendo as Práticas em Ensino e o Estágio Supervisionado, oferecidas pelos Institutos de Química, Física e Biologia. O principal objetivo é socializar as estratégias que estão sendo utilizadas na condução das atividades na universidade e nas escolas de Educação Básica que recebem os estagiários das licenciaturas. A discussão terá início com apresentação da Professora Daniela Lopes Scarpa (IB), do Professor Flávio Antônio Maximiano (IQ) e da Professora Vera Bohomoletz Henriques (IF) que comporão a mesa. A seguir teremos o debate com o público presente.

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA DOS MATERIAIS E MECÂNICA - FMT

“Vacuum-processing: the route to the roll-to-roll production of organic electronic circuits”

Prof. Dr. Martin Taylor

School of Electronic Engineering, Bangor University, Wales, United Kingdom

05 de dezembro, sexta-feira, Sala de Seminários José Roberto Leite,

Ed. Alessandro Volta (bloco C), andar térreo, IFUSP, às 16h

Abstract: The performance of organic thin film transistors (OTFTs) produced in research laboratories is now sufficiently good for their early potential to be attained by their inclusion in commercial products. This presentation will review the progress made using solution-processing approaches to manufacturing and then make the case for vacuum-processing to be the method of choice for large-area roll-to-roll production of organic electronic circuits.

Short Biography: Martin Taylor gained his BSc and PhD from the University of Wales, Bangor. It was here that he also pursued his academic career which included 6 years as Head of the School of Informatics

(incorporating the disciplines of Electronic Engineering, Computer Science and Mathematics) and 3 years as the Dean of the Faculty of Science and Engineering. In recognition of the international reach of his research work, he was appointed to a Personal Chair of the University of Wales in 1995. On his retirement from this full-time position in 2010, he was awarded the title of Emeritus Professor and is still actively pursuing a full-time research agenda. Throughout his career Professor Taylor has been concerned with the electrical properties of organic dielectric and semiconducting materials in various forms including in LB films and in the last 2 decades in organic MIS devices. His current work is based on a collaboration with Oxford and Manchester Universities developing a vacuum-evaporation approach to the roll-to-roll production of organic circuits. He has published over 170 journal publications and other articles and has won over £8M in research grant funding from various sources. He is a member of the External Advisory Boards for Imperial College's Plastic Electronic Centre and for the Centre for Innovative Manufacturing for Large Area Electronics based at Cambridge University. He is also an Expert Reviewer for a European Framework 7 project on organic electronics. He has had connections with Brazilian scientists for several decades which have resulted in many exchange visits and publications.

COLÓQUIO MAP

“Modelagem Estatística para Estimação e Gerenciamento do Risco da Estrutura a Termo da Taxa de Juros”

Prof. Dr. Marcelo Moura, marcelom@insper.edu.br, INSPER

05 de dezembro, sexta-feira, Auditório Antonio Gilioli – Sala 247/262 – Bloco A – IME/USP, das 16h às 17h
Café às 15h30, na sala 265 A (Chefia do MAP) – transmissão on line

Resumo: Tendo em mente o público-alvo de pesquisadores em finanças aplicadas, gestores de carteira, gestores de risco e *algorithmic traders*, esta palestra abordará as etapas necessárias para modelar e gerenciar o risco da distribuição de probabilidade do P&L (Profit & Loss) de instrumentos de renda fixa para diferentes horizontes de investimento.

TESES E DISSERTAÇÕES

DISSERTAÇÕES DE MESTRADO

Cristian Caniu Barros

“Partículas alfa em teorias de campo efetivas”

Comissão Examinadora: Profs. Drs. Renato Higa (orientador – IFUSP), Manoel Roberto Robilotta (IFUSP) e Tobias Frederico (ITA)

03/12/2014, quarta-feira, Ed. Principal, Ala 2, sala 209, IFUSP, às 14h.

Marlon José Polo Cuello

“Processos semi-clássicos em buracos negros e buracos de minhoca quase-extremos”

Comissão Examinadora: Profs. Drs. Carlos Molina Mendes (orientador – EACH/USP), Elcio Abdalla (IFUSP) e Vilson Tonin Zanchin (UFABC)

04/12/2014, quinta-feira, Ed. Principal, Ala 2, sala 209, IFUSP, às 14h.

TESE DE DOUTORADO

Elienos Pereira de Oliveira Filho

“Estudo da correlação angular entre elétrons oriundos de quarks pesados e partículas carregadas em colisões pp e p-Pb com o detector ALICE”

Comissão Examinadora: Profs. Drs. Alexandre Alarcon do Passo Suaide (orientador – IFUSP), Emi Márcia Takagui (IFUSP), Fernando Silveira Navarra (IFUSP), Donato Giorgio Torrieri (UNICAMP) e Sandra dos Santos Padula (IFT/UNESP)

05/12/2014, sexta-feira, Ed. Principal, Ala 2, sala 209, IFUSP, às 14h.

**IV ENCONTRO MÁRIO SCHENBERG
PROGRAMA**

03/12/2014, quarta feira

Instituto de Física da USP, Auditório Abrahão de Moraes

08:30 – Abertura e apresentação de selo dos correios em homenagem ao Mário Schenberg (A. Fazzio, Diretor do IFUSP)

09:00 – Sylvio Salinas – "Carreira científica de Mário Schenberg"

09:40 – Ernesto Hamburger – "Algumas Recordações sobre Mario Schenberg"

10:00 – 10:20 – Coffee break

Apresentações científicas

10:20 – Adalberto Fazzio – "Isolantes topológicos via cálculos de primeiros princípios"

10:50 – Rafael Sá de Freitas – "Frustração e transições de fases em altos campos magnéticos e baixas temperaturas"

11:20 – Luiz Gregório – "Efeito Kondo em grafeno desordenado"

11:50 – Felix Hernandez – "Spintronica em semicondutores no LNLS"

12:20 – 14:00 – Almoço

14:00 – Marlia Caldas – "Electronic properties of organic semiconducting polymers: how does conjugation length impacts ionization potentials and gaps?"

Apresentação dos alunos

14:30 – Lázaro Pérez Acosta – "Consolidation of Bi-2223 by spark plasma sintering (SPS) and spark plasma texturing (SPT)" (doutorado, orientador: R. Jardim)

14:40 – Matheus Paes Lima – "Spin Caloritronics in Graphene with Mn" (pós-doc, supervisor: A. Fazzio)

14:50 – Jonathan Venturim Zuccon – "Supercondutividade no Sistema TaZrB" (mestrado, orientador: R. Jardim)

15:00 – 15:20 – Coffee break

15:20 – José Eduardo Padilha – "Directional Control of the Electronic and Transport Properties of Graphynes" (pos-doc, supervisor: A. Fazzio)

15:30 – Alysson Ferreira Moraes – "Magnetic polarons at finite temperatures" (doutorado, orientador: A. B. Henriques)

15:40 – Pablo Leite Bernardo – "Propriedades térmicas e magnéticas dos pirocloros(Pr,Nd)₂Pb₂O₇" (pos-doc, supervisor: R. Freitas)

15:50 – Fábio Lombardi Maximino – "Interference of roughness in propagation of surface plasmon on Au film" (doutorado, orientador: A. Domingues)

16:00 – Flavio Campopiano Dias de Moraes – "Monte Carlo simulation of polaron spin structure in EuTe" (doutorado, orientador: A. B. Henriques)

16:10 – Valquiria Fernanda G. de Lima – "Improvements of the production process of magnetic nanoparticles based on the magnetron sputtering technique" (mestrado, orientador: A. Domingues)

16:20 – 16:40 – Coffee break

16:40 – Fabio Santos Alves Abud – "Supercondutividade na solução sólida (Nb_{1-x}Zrx)B" (mestrado, orientador: R. Jardim)

16:50 – Everton Arrighi – "Germanatos de Yb e Er geometricamente frustrados" (mestrado, orientador: R. Freitas)

17:00 – Lina Ishida – "Frustração e ordem magnética em zirconatos de Gd e Dy" (Iniciação científica, supervisor: R. Freitas)

17:10 – 17:30 – Coffee break

17:10 – Renan Cordeiro – "Optical control of spins in doped quantum dots" (mestrado, orientador: A. B. Henriques)

17:20 – Jonathan Gustavo Acosta Ramon – "Estudo de vacâncias de oxigênio e diluição de ítrio no pirocloro geometricamente frustrado Gd₂Ti₂O₇" (mestrado, orientador: R. Freitas)

17:30 – 17:50 – Coffee break

17:50 – Mesa redonda – "O papel do físico"

Adalberto Fazzio (chair)

Antonio José Roque (LNLS)

Marcia Barbosa (UFRGS)

Vera Bohomoletz Henriques (IFUSP)

Paulo Nussenzeig (IFUSP)

18:50 – Encerramento (A. Fazzio, Diretor do IFUSP)

COMUNICADOS DA BIBLIOTECA

Agradecimentos

A Biblioteca do IFUSP agradece o apoio e o companheirismo e a dedicação, da Profa. Dra. Carla Goldman, ex-coordenadora da Biblioteca com mandato de 2009 a 2014, bem como sua presença constante nos diversos projetos desenvolvidos ao longo de seu mandato. Damos as boas vindas e agradecemos, também, ao atual Coordenador, Prof. Dr. Mário José de Oliveira, cujo mandato se iniciou em 29/05/2014 e à Comissão de Biblioteca, presidida pelo Coordenador e composta pelos Profs. Drs. Ruy Pepe (DFA), Nora Lia Maidana (DFE), Carla Goldman (DFG), Diego Trancanelli (DFM), Carmen Sílvia de Moya Partiti (DFMT) e Valdir Guimarães (DFN) e pela Representante Discente de Graduação, Catarina Pasta Gaydar.

Livros do Acervo do Prof. Ivan Ventura (disponíveis)

A Biblioteca catalogou e está disponibilizando os títulos do acervo do Prof. Dr. Ivan Ventura, doados à Biblioteca pela família. Esses títulos ficarão em exposição no período de 01/12 a 05/12 antes de serem inseridos no acervo e liberados para empréstimo.

Livros publicados pela EDUSP

A EDUSP informou que serão doados às Bibliotecas da USP os títulos publicados por aquela editora. Aqueles que desejarem sugerir algum título da EDUSP devem preencher formulário na página da Biblioteca <http://web.if.usp.br/bib/node/37> para que possamos solicitar a doação.

3ª. FEIRA, 02.12.14

SEMINÁRIO DO GRUPO DE FÍSICA ESTATÍSTICA - FGE

“Fermionic exact solution of the 2d dimer model: methods and applications”

Nicolas Allegra, Institut Jean Lamour (Université de Lorraine)

Ed. Principal, Ala 1, Sala 201, IFUSP, às 14h30

SEMINÁRIO DE ENSINO

“Mesa redonda: Práticas em Ensino e Estágio Supervisionado”

Mediadora: Profa. Dra. Valéria Dias (IFUSP)

Auditório Adma Jafet, às 16h

6ª. FEIRA, 05.12.14

SEMINÁRIO DO INCT/GFCx

“Espalhamento de Luz em Ferronemáticos”

Celso Luiz Sigoli Risi – Aluno de Doutorado do Grupo de Fluídos Complexos

Auditório Adma Jafet, IFUSP, às 15h

SEMINÁRIO DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA DOS MATERIAIS E MECÂNICA - FMT

“Vacuum-processing: the route to the roll-to-roll production of organic electronic circuits”

Prof. Dr. Martin Taylor

School of Electronic Engineering, Bangor University, Wales, United Kingdom

Sala de Seminários José Roberto Leite, Ed. Alessandro Volta (bloco C), andar térreo, IFUSP, 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 - Fax: 3091-6701 - e-mail: bifusp@if.usp.br - Homepage: www.if.usp.br