



“Férmions ultrafrios em redes óticas”

A habilidade de aprisionar átomos em [redes óticas](#), cujo potencial cristalino é gerado por lasers contra-propagantes, a temperaturas ultra baixas, deu início a uma nova área de pesquisa, na fronteira entre a Física da Matéria Condensada, a Física Atômica e a Ótica. Nestes sistemas, átomos fermiônicos, como ^{40}K e ^6Li se comportam como elétrons em uma rede cristalina. Para simular o spin do elétron, dois estados hiperfinos diferentes para cada tipo de átomo são selecionados. Ao contrário do que acontece nos sistemas de Matéria Condensada, nas redes óticas há um enorme controle sobre os parâmetros envolvidos: a distância entre os sítios da rede é determinada pelo comprimento de onda do laser usado, o tunelamento dos átomos de um sítio a outro é controlado pela intensidade do laser, as interações entre os átomos são controladas através de um campo magnético, podendo ser atrativas ou repulsivas, o potencial químico é facilmente controlável e não há desordem. Com todo este controle, é possível emular em um laboratório, não só os sistemas de matéria condensada propriamente ditos, como também os modelos simplificados que vem sendo propostos e estudados há décadas para descrever estes sistemas e não tem solução analítica conhecida. As redes óticas representam um verdadeiro simulador quântico.

Os principais desafios nesta área dizem respeito a temperatura: como conseguir o resfriamento necessário para observar diferentes fases quânticas ordenadas e como medir a temperatura.

O grupo experimental coordenado pelo Prof. Randy Hulet da Universidade de Rice desenvolveu uma nova montagem experimental para estes sistemas onde é possível atingir temperaturas consideravelmente mais baixas do que nos experimentos anteriores. Em experimento recente [1] entre 100.000 e 250.000 átomos de Lítio-6 foram aprisionados em uma rede ótica e o estado isolante de Mott foi detectado. Em experimentos subsequentes de espalhamento de luz [2], um importante passo em busca de novas fases ordenadas foi dado: os átomos em diferentes estados hiperfinos se organizaram na rede ótica formando o padrão de spin-para-cima, spin-para-baixo, característico do antiferromagnetismo. Uma colaboração entre teóricos e experimentais permitiu que a temperatura fosse medida; o valor do fator de estrutura magnético foi calculado pelos teóricos e medido no experimento. Sua forte variação com a temperatura permitiu que o mesmo fosse utilizado como termômetro. A temperatura atingida, da ordem de nano Kelvin (a mais baixa neste tipo de experimento) ainda é 40% superior à temperatura de ordenamento antiferromagnético de longo alcance. Espera-se que no futuro próximo a temperatura continue a ser reduzida e assim seja possível atingir novos estados ordenados, como por exemplo a [supercondutividade](#).

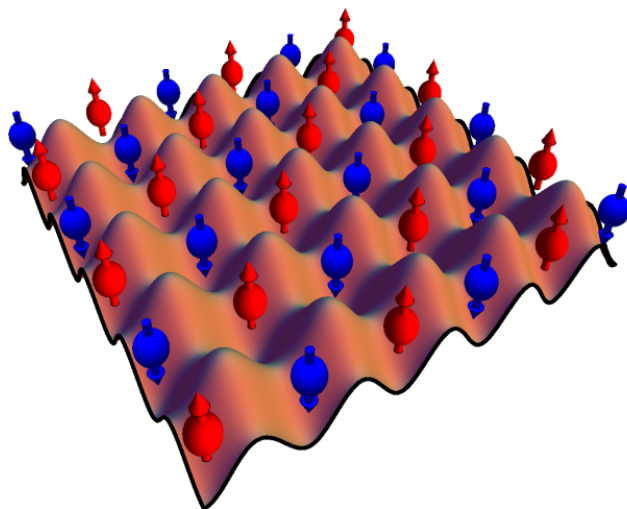
Texto enviado pela Prof. Dra. Thereza Cristina de Lacerda Paiva
Instituto de Física

Universidade Federal do Rio de Janeiro

[1] Pedro M. Duarte, Russell A. Hart, Tsung-Lin Yang, Xinxing Liu, Thereza Paiva, Ehsan Khatami, Richard T. Scalettar, Nandini Trivedi, and Randall G. Hulet,

“Compressibility of a Fermionic Mott Insulator of Ultracold Atoms”, Phys. Rev. Lett. 114, 070403 (2015).

[2] Russell A. Hart, Pedro M. Duarte, Tsung-Lin Yang, Xinxing Liu, Thereza Paiva, Ehsan Khatami, Richard T. Scalettar, Nandini Trivedi, David A. Huse and Randall G. Hulet, “Observation of antiferromagnetic correlations in the Hubbard model with ultracold atoms”, Nature 519, 211–214, (2015). [3] Veja também o comentário na Science <http://news.sciencemag.org/physics/2015/02/step-closer-explaining-high-temperature-superconductivity>



A figura ilustra a rede formada por átomos fermiônicos sujeitos ao potencial produzido por feixes de laser.

COLÓQUIO

“Divulgação Científica: da Teoria à Prática”

Prof. Dr. Marcelo Knobel (IFGW – UNICAMP)
16 de abril, quinta-feira, Auditório Abrahão de Moraes, IFUSP, 16h

Entrada franca - Transmissão via iptv.usp.br

Enviar perguntas para: coloquio@if.usp.br

As perguntas poderão ser enviadas antes e durante a palestra.

Torna-se cada vez mais importante o papel das Universidades na atuação direta em práticas de divulgação científica, que cada vez mais são consideradas parte essencial da atividade de pesquisa. Nesse sentido, ações individuais de pesquisadores e grupos de pesquisa estão cada vez mais presentes no âmbito das Universidades. Entretanto, uma Universidade ativa no contexto internacional deve participar com ações e projetos institucionais em divulgação científica, permitindo ações mais efetivas e ordenadas dessas práticas, buscando sempre um alcance e visibilidade maiores. Naturalmente, esse alcance refletirá na própria reputação da Universidade, mas ele ganha um contorno especial no caso de Universidades públicas ou de pesquisas que contam com financiamento público, que têm a obrigação de prestar contas à sociedade que as financia. Infelizmente, entretanto, as ações coordenadas de divulgação científica ainda são incipientes na maioria das Universidades latino-americanas, que deveriam assumir um papel mais atuante nesta esfera fundamental da atividade científica. Nesta apresentação serão discutidas algumas possíveis ações de divulgação científica que os educadores e cientistas podem realizar, sempre ressaltando que o importante é estimular, antes de tudo, o pensamento crítico e a discussão. Serão comentadas as dificuldades e vantagens de estimular o engajamento da sociedade em assuntos de ciência, tecnologia e inovação, e resultados recentes na área ainda pouco desenvolvida de “percepção pública da ciência”. Finalmente, serão mostradas algumas ações que vem sendo realizadas na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), como as atividades do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor), o Museu Exploratório de Ciências e a Editora.

“Understanding Topological Order Using Hopf Algebras”

Dr. Pramod Padmanabhan (FMA-IFUSP)

14 de abril, terça-feira, Sala Jayme Tiomno, IFUSP, 11h

Abstract: The problem of classifying phases of matter at low temperatures is an outstanding problem in condensed matter physics. The mean field theory of order parameters due to Landau-Ginzburg, achieves this for a large variety of systems at higher temperatures but fails at lower temperatures where quantum effects come into play giving rise to a new order named topological order. Our current understanding of topological order classifies it into two kinds - systems with short ranged entangled ground states (SPT Phases) and systems with long ranged entangled ground states. The ones with long ranged entangled ground states are said to have intrinsic topological order and are characterized by low energy excitations which have fractional quantum numbers in two dimensions. On the other hand short ranged entangled systems have gapless edge states protected by some global symmetry group. These phases can be described by exactly solvable lattice models which are described by Hamiltonians made up of operators satisfying the quantum double relations or its variants. The quantum double is an example of an Hopf algebra. We will illustrate this through the example of the two dimensional toric code model which is based on the quantum double of the group algebra of the discrete group Z_2 . The toric code model is the simplest example of a long ranged entangled phase in two dimensions and can be thought of as a particular limit of a lattice gauge theory based on the discrete gauge group Z_2 . We will use this fact and construct the transfer matrix of this lattice gauge theory which will then be used to obtain the toric code as a particular limit. The advantage of this approach will be highlighted. We will remark that the SPT phases can be obtained from transfer matrices of gauge and matter fields.

JOURNAL CLUB DO DEPARTAMENTO DE FÍSICA DOS MATERIAIS E MECÂNICA

Nesta semana, Ivan de Paula Miranda, pós-graduando do Grupo Teórico de Materiais, comentará o artigo: “Long-Range Magnetic Coupling between Nanoscale Organic-Metal Hybrids Mediated by a Nanoskyrmion Lattice”

14 de abril, terça-feira, Sala de Seminários José Roberto Leite
Ed. Alessandro Volta (bloco C) – Sala 110, IFUSP, às 12h10

The design of nanoscale organic–metal hybrids with tunable magnetic properties as well as the realization of controlled magnetic coupling between them open gateways for novel molecular spintronic devices. Progress in this direction requires a combination of a clever choice of organic and thin-film materials, advanced magnetic characterization techniques with a spatial resolution down to the atomic length scale, and a thorough understanding of magnetic properties based on first-principles calculations. Here, we make use of carbon-based systems of various nanoscale size, such as single coronene molecules and islands of graphene, deposited on a skyrmion lattice of a single atomic layer of iron on an iridium substrate, in order to tune the magnetic characteristics (for example, magnetic moments, magnetic anisotropies and coercive field strengths) of the organic–metal hybrids. Moreover, we demonstrate long-range magnetic coupling between individual organic–metal hybrids via the chiral magnetic skyrmion lattice, thereby offering viable routes towards spin information transmission between magnetically stable states in nanoscale dimensions.

Visite a página do Journal Club do FMT: <http://portal.if.usp.br/fmt/pt-br/node/631>

Link: <http://www.nature.com/nnano/journal/v9/n12/pdf/nnano.2014.235.pdf>

“A Verdade sobre a Verdade”

Prof. Dr. Osvaldo Pessoa Jr., Depto. de Filosofia, FFLCH-USP
14 de abril, terça-feira, Auditório Adma Jafet, IFUSP, às 16h

A verdade, com relação ao mundo da física, muda de época para época, ou ela é sempre a mesma, mesmo que a desconheçamos? Esta é uma pergunta sobre a definição de verdade, mas as diferentes respostas que são dadas refletem diferentes concepções sobre o mundo. Discutirei algumas delas, explorando como esse assunto pode ser colocado em sala de aula. Finalizarei descrevendo sucintamente uma pesquisa (feita com Roseny Lisbôa) sobre a opinião de físicos profissionais a respeito de perguntas filosóficas, como a que abre este resumo. Um método de classificação das respostas será apresentado.

SEMINÁRIO DO GRUPO DE HÁDRONS E FÍSICA TEÓRICA (GRHAFITE)- FEP**“Initial-state angular asymmetries in pA collisions”**

Andre Veiga Giannini, Grupo de Hádrons e Física Teórica, IFUSP
14 de abril, terça-feira, Ed. Principal, Ala 2, Sala 335, IFUSP, às 17h

Resumo: We present a simple model for generating initial-state azimuthal asymmetries in pA collisions due to scattering on an anisotropic dense target. Here the scenario where rotational symmetry is broken due to the formation of a condensate for the electric field \vec{E} in the target is explored. This leads to an angular correlation with the direction of \vec{E} ; the parity even angular harmonics are generated through the C-even real part of the dipole S-matrix. Parity odd harmonics are generated by the C-odd imaginary part (odderon) due to coupling to coherent target fluctuations, which again break rotational invariance. We perform a first qualitative extraction of the amplitude and cutoff of C-odd fluctuations in the dense target and show how the existence of multiple \vec{E} -field domains in the target allows us to study two-, three- and four-particle cumulants..

Ref. A. Dumitru and A. V. Giannini, Nucl. Phys. A 933, 212 (2014) [arXiv:1406.5781 [hep-ph]].

COLÓQUIO MAP**“A geometria dos fenômenos difusivos”**

Prof. Eduardo Teixeira, UFC
17 de abril, 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:A compreensão matemática dos processos difusivos são centrais para muitas áreas das ciências aplicadas, da geometria, da probabilidade, da mecânica do contínuo, da dinâmica dos fluidos, da teoria dos jogos, etc. Fluxos de Ricci, equação de Navier Stokes, elasticidade não-linear, dentre outras trazem em suas formulações um elemento de difusão, e seu estudo é parte fundamental de uma teoria extensiva que encontra-se no cerne de várias áreas da análise, da geometria e da matemática aplicada. Nesta palestra iremos apresentar um panorama amplo da teoria de EDPs elípticas e discutiremos alguns avanços recentemente obtidos via novos métodos geométricos à teoria de regularidade não-linea.

Transmissão On-Line (<http://iptv.usp.br/portal/transmission.action?idItem=27288>)

TESE DE DOUTORADO**Alexsander Ramos Duarte**

“Estudo do comportamento elétrico de soluções iônicas submetidas a campos elétricos, em frequências ultra-baixas”

Comissão Examinadora: Profs. Drs. Antonio Martins Figueiredo Neto (orientador – IFUSP), Walter Maigon Pontuschka (IFUSP), Sílvia Maria Leite Agostinho (IQUSP), Paulo Ricardo Garcia Fernandes (UEM) e José Alberto Giacometti (UNESP)

13/04/2015, segunda-feira, Ed. Principal, Ala 2, sala 209, IFUSP, às 14h.

Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências (Ensino de Física, Ensino de Química e Ensino de Biologia)

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**Sofia Valeriano Silva Ratz**

“Os aspectos epistêmicos da construção de argumentos em uma Sequência Didática em Ecologia”

Comissão Examinadora: Prof. Dr. Marcelo Tadeu Motokane (FFCLRP-USP), Profa Dra. Sílvia Luzia Frateschi Trivelato (FE-USP) e Profa. Dra. Mariana Guelero do Valle (UFM)

16/04/2015 - quinta-feira - 9h - Auditório Norte - Ala Central - Ed. Principal - IFUSP

3ª. FEIRA, 14.04.15

Colóquio do Departamento de Física Matemática - FMA

"Understanding Topological Order Using Hopf Algebras"

Dr. Pramod Padmanabhan (FMA-IFUSP)

Ed. Principal, Sala Jayme Tiomno, IFUSP, às 11h

Journal Club do Departamento de Física dos Materiais e Mecânica – FMT

Nesta semana, Ivan de Paula Miranda, pós-graduando do Grupo Teórico de Materiais, comentará o artigo: "Long-Range Magnetic Coupling between Nanoscale Organic-Metal Hybrids Mediated by a Nanoskyrmion Lattice"

Sala de Seminários José Roberto Leite, Ed. Alessandro Volta (bloco C) – Sala 110, IFUSP, às 12h10

Seminário de Ensino

"A Verdade sobre a Verdade"

Prof. Dr. Osvaldo Pessoa Jr., Depto. de Filosofia, FFLCH-USP

Auditório Adma Jafet, IFUSP, às 16h

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

"Initial-state angular asymmetries in pA collisions"

André Veiga Giannini, Grupo de Hádrons e Física Teórica, IFUSP

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

5ª. FEIRA, 16.04.15

COLÓQUIO

"Divulgação Científica: da Teoria à Prática"

Prof. Dr. Marcelo Knobel (IFGW – UNICAMP)

Auditório Abrahão de Moraes, IFUSP, 16h

6ª. FEIRA, 17.04.15

Seminário do Grupo de Física Molecular e Modelagem – FGE

"Solvent Effects in Molecular Photophysics and Spectroscopy: Application of Free Energy Gradient Methodology"

Carlos Bistafa - Doutorando do IFUSP

Ed. Principal, Ala I, Sala 201, IFUSP, às 10h30

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