

# Seminários do Departamento de Física e Matemática

## Agenda Acadêmica

Programação do dia 21 de outubro de 2011

### Teoria de Grafos sob o olhar da Álgebra Linear

Ana Isabel Spinola

#### Resumo

Autovalores das matrizes de adjacência e laplaciana de grafos podem ser relacionados com a estrutura do grafo de modo a fornecer informações relevantes sobre ele.

A Teoria Espectral dos Grafos (TEG) começou a ser criada em 1931 através de um artigo em Química Quântica sobre o benzeno escrito por Erich Huckel (1896–1980). Huckel descreveu um modelo teórico para um problema em que os níveis de energia de certos elétrons eram representados por autovalores de um grafo obtido a partir de moléculas de hidrocarbonetos não saturadas.

O artigo de Collatz e Sigogowitz, de 1957, marca o início de uma fundamentação matemática teórica. A teoria foi sedimentada em 1971 com a tese de doutorado de Cvetkovic.

Consta da literatura que até meados de 1980 cerca de mais de 700 trabalhos haviam sido publicados, principalmente por matemáticos e químicos. Nos últimos 30 anos, o número de publicações na área vem crescendo muito, e vários artigos abordam a relação entre a teoria de matrizes e as propriedades estruturais dos grafos.

sala  
9:10 – 10:00

Sala  
10:00 – 10:50

## Ligações fundamentais entre matemática, lógica e computação

Fernando Naufel do Amaral

Resumo

Um panorama histórico das origens da computação no contexto das tentativas de fundamentação da matemática.

Sala  
10:50 – 11:40

## Subconjuntos finitos do plano, grafos, categorias e logicas

Eduardo Nahun Ochs

Resumo

Um bom modo de começar a aprender Teoria de Categorias e lógicas não-clássicas (nas quais  $P$  e não-não- $P$  podem ser diferentes) é ver exemplos concretos simples nos quais os conceitos principais aparecem. Vamos ver que cada subconjunto finito de  $\mathbb{R}^2$  induz de forma natural um grafo direcionado, uma ordem parcial e uma categoria, e em alguns destes subconjuntos de  $\mathbb{R}^2$  (as “álgebras de Heyting”) podemos definir operações que se comportam exatamente como as operações “e”, “ou” e “implica” da lógica usual. Cada álgebra de Heyting se comporta como o “conjunto dos valores de verdade” de uma lógica, e a Álgebra de Heyting associada à lógica clássica é o grafo  $0 \rightarrow 1$ , com dois vértices. Vamos ver como gerar álgebras de Heyting e algumas operações que relacionam álgebras de Heyting diferentes.

## O livro de matemática escrito por Deus

Reginaldo Demarque da Rocha

### Resumo

Paul Erdős foi um matemático húngaro extremamente prolífico, publicou mais artigos do que qualquer outro matemático na história, trabalhando com centenas de colaboradores. Ele gostava de referir-se a um livro imaginário no qual Deus teria escrito as mais belas demonstrações de todos os teoremas. Ele dizia que um matemático poderia não acreditar em Deus, mas teria que acreditar n'O Livro. O objetivo último de qualquer matemático é descobrir quais as provas que estão escritas n'O Livro. Depois da morte de Erdős foi publicado o livro Proofs from THE BOOK contendo 32 demonstrações de teoremas de diversas áreas da matemática, sugeridas por Erdős. Neste seminário apresentaremos alguns fatos históricos e as mais belas demonstrações da série de Euler.

Sala  
11:40 – 12:30

## A matemática do baralho

Rômulo Rios Rosa

### Resumo

...

sala  
14:30 – 15:20

## Mecânica Clássica x Mecânica Quântica

Carlos Magno Silva da Conceição

### Resumo

Percebemos esse Mundo através dos nossos sentidos. Dessa percepção criamos conceitos e estabelecemos modelos que nos fornecem visões muito simplistas da realidade e dos fenômenos observados, que chamamos de visões de Mundo. Esses modelos proporcionaram tecnologias que nos permitiram analisar fenômenos em várias escalas de tamanho e de tempo muito distantes do alcance dos nossos sentidos. No entanto, ao analisarmos fenômenos muito além da nossa capacidade sensitiva, vimos que os conceitos que nós criamos e os modelos estabelecidos estavam em plena contradição com os resultados experimentais.

Neste seminário serão expostos os principais pontos comparativos entre duas visões de Mundo, uma descrita pela Mecânica Clássica e a outra descrita pela Mecânica Quântica. Conceitos como sistemas físicos, simetrias, leis físicas, sistemas de coordenadas, trajetórias, probabilidades, causalidade, determinismo e espaço de Hilbert serão discutidos.

Sala  
15:20 – 16:10

## Equações Fundamentais de Equilíbrio

Fábio Gonçalves

### Resumo

Vários modelos matemáticos que retratam um sistema físico em equilíbrio dinâmico podem ser reduzidos a um sistema linear constituído por equações fundamentais de equilíbrio. Tais equações serão discutidas e analisadas com o auxílio de grafos. Além disso, serão apresentados alguns exemplos e um método iterativo paralelizável para a resolução numérica dessas equações.

Sala  
16:10 – 17:00

# O que tem dentro do vácuo?

Robson Brito Rodrigues

## Resumo

A teoria quântica do campo eletromagnético livre na ausência de fontes foi formulada por Born, Heisenberg e Jordan em 1926 em um dos artigos fundadores da teoria quântica. A primeira aplicação foi feita por Dirac em 1927, que tratou do problema da emissão e absorção de radiação. A nova eletrodinâmica quântica previu um campo flutuante de ponto-zero ou campo de *vácuo*, existente mesmo na ausência de fontes. Portanto, de acordo com essa teoria, o vácuo não é um estado vazio, ao contrário, está preenchido por partículas virtuais (fótons no caso do campo eletromagnético) que formam uma espécie de gás de propriedades exóticas. Embora tais partículas virtuais não possam ser detectadas diretamente, sua existência pode ser *constatada* indiretamente pelos efeitos que elas produzem sobre outros sistemas físicos.

Neste seminário, veremos vários efeitos que manifestam o conteúdo do vácuo, da escala dos átomos até a escala das estrelas.

Sala  
17:00 – 17:50