



## PROGRAMAÇÃO DETALHADA

Público alvo para todas as atividades do evento: Docentes e discentes de Matemática, Estatística ou áreas afins. Docentes da rede de ensino.

### **Palestra de pré-abertura: Topologia e Teoria dos Grafos no Jogo HEX.**

Palestrante: Paolo Piccione

3 de setembro

16h

Resumo: Vou falar sobre o HEX, um jogo para duas pessoas inventado pelo John Nash na década de 40. Para mostrar a existência de um ganhador, e a sua unicidade, usarei a Teoria dos Grafos. Mais surpreendentemente, mostrarei que a existência e a unicidade para um ganhador do HEX é equivalente a um famoso resultado de topologia, que é o Teorema de Ponto Fixo de Brouwer. Esta palestra está baseada num artigo do David Gale, publicado no The American Mathematical Monthly em 1979.

### **Abertura oficial**

3 de outubro

16h

### **Palestra 1: Aprendizado de máquina com redes complexas e redes neurais**

Palestrante: Murillo Guimarães Carneiro

3 de outubro

17h

Resumo: O Aprendizado de Máquina é uma área da Inteligência Artificial que reúne conceitos e teorias de várias áreas da ciência, tais como Computação, Estatística, Matemática, Física, Biologia, etc. Nessa palestra, vamos discutir os principais paradigmas de aprendizado investigados na área, com um foco especial sobre modelos de aprendizado baseados em redes complexas, redes neurais e deep learning. Além disso, apresentaremos projetos correlatos desenvolvidos por nosso grupo de pesquisa e premiados por grandes empresas de tecnologia, como Google e NVIDIA.

**Apresentações orais presenciais**

4 de outubro

8:30h

**Apresentações de pôster**

4 de outubro

9:30h

**Apresentações orais presenciais**

4 de outubro

10h

**Palestra 2: Modelagens Materiais e Matemática Aplicadas à Engenharia**

Palestrante: Aristeu da Silveira Neto

4 de outubro

16h

Resumo: A maneira mais natural de analisar um problema físico é através de uma modelagem material e/ou de uma modelagem computacional. A modelagem matemática e a experimentação computacional assumiram uma importância semelhante à experimentação material. Com esses dois tipos de modelagens, material e computacional, a riqueza de informações e as possibilidades de complementariedade caracterizam o novo potencial de solução de problemas. A capacidade de solucionar problemas, da comunidade mundial, nos últimos dez anos, aumentou duas ordens de grandeza, com base na simbiose entre essas duas formas de experimentação. A experimentação computacional nos permite ter acesso a informações adicionais e até mesmo informações que seriam muito difíceis de se acessar por experimentos materiais. Para isso, a eficiência e a robustez dos modelos computacionais são de importância crucial. A eficiência é essencial, pois para as aplicações de engenharia requerem-se grandes capacidades de processamento de dados e de armazenamento. Seria um erro esperar que possamos resolver problemas às custas de força bruta, isto é, esperar que com as máquinas atuais processássemos modelos computacionais com base em métodos obsoletos e ineficientes. É necessário investir maciçamente em metodologias modernas. Será apresentada, no presente trabalho, uma metodologia dita Dinâmica dos Fluidos Computacional (CFD), eficiente e robusta para solução de problemas de natureza interdisciplinar de Engenharia.

**Palestra 3: Fractais e o Jogo do Caos**

Palestrante: Weber Flávio Pereira

4 de outubro

18h

Resumo: Os fractais podem ser vistos como objetos geométricos belos e complexos, e que por trás destas figuras intrigantes, podemos falar de conceitos mais apurados como dinâmica caótica. Todavia, esses objetos complexos estão presentes na natureza e em lugares que menos suspeitamos, como por exemplo, as nuvens no céu, os galhos de uma árvore seca, as descargas elétricas no céu de uma noite chuvosa, as folhas de uma samambaia, a estrutura geral de um brócolis e muitos outros exemplos. Nesta palestra, falaremos um pouco sobre fractais, apresentaremos e construiremos alguns desses objetos, comentaremos sobre algumas propriedades intrínseca destes e, por fim, apresentaremos o Jogo do Caos, onde utilizaremos o software GeoGebra para construir fractais que, por sua vez, pode ser utilizado em sala de aula para apresentar outras geometrias além da Euclidiana (Geometria Fractal).

**Oficina: Um buraco na parede: Desafios e Premissas da Cultura Maker sob o olhar de um professor de Matemática**

Responsável: Diego Eduardo Lieban

5 de outubro

17h

Resumo: Nesta oficina, introduziremos brevemente algumas questões de ordem metodológica para o ensino e aprendizagem de matemática com o viés da Cultura Maker e, na continuidade, faremos uso da ferramenta GeoGebra Classroom para interagirmos e desenvolvermos em conjunto (com participação ATIVA do público) algum material didático para cortarmos a laser ao final do encontro.

**Palestra 4: O uso da estatística num Registro Hospitalar de Câncer**

Palestrante: Valiana Alves Teodoro

05 de outubro

19h

Resumo: O Registro de Câncer registra todos os casos de câncer conforme dados sociodemográficos e clínicos, tendo uma base de dados de várias informações para o Instituto Nacional de Câncer (INCA) bem como para pesquisa. Na palestra será apresentado o Infográficos do ano de 2020 e mostrar a importância para gestão da saúde hospitalar, bem como pesquisa.

**Apresentações orais virtuais**

6 de outubro

8h

**Palestra 5: Detecção de fronteira em simulações de escoamento de fluido baseadas em partículas**

Palestrante: Afonso Paiva Neto

6 de outubro

10h

Resumo: Apresentamos algoritmos para a detecção de partículas de fronteira em domínios 2D e 3D que são adequados para métodos numéricos sem malha em Dinâmica de Fluidos Computacional. Utilizamos testes de visibilidade e testes geométricos robustos baseado em análise intervalar combinado com uma subdivisão espacial adaptativa da esfera associada a cada partícula. Os métodos são simples, rápidos e fáceis de codificar. Relatamos comparações com métodos de detecção de fronteira em simulações que envolvem superfície livre para demonstrar a eficácia e precisão de nossas abordagens.

**Apresentações orais presenciais**

6 de outubro

17h

**Cerimônia**

6 de outubro

18h

**Palestra 6: Modelagem Matemática no Ensino**

Palestrante: José Antonio Salvador

7 de outubro

15h

Resumo: A Modelagem Matemática é uma abordagem de como podemos simular, resolver e interpretar problemas do universo que vivemos. Ela pode ser usada como estratégia de ensino-aprendizagem proporcionando aos grupos de estudantes e professores o estudo de problemas cotidianos vivenciado por eles mesmos, o que vai além de alguns saberes pré-estabelecidos nas matrizes curriculares. Ela estimula a abertura do horizonte de investigação, o surgimento de ideias, discussões, reflexões, aprendizado de novos conteúdos e técnicas. Especialmente com as facilidades tecnológicas, a modelagem matemática proporciona simulações de problemas e a obtenção de previsões que podem ser propostas para tomada de decisões. Nesta apresentação vamos discutir e refletir sobre problemas matemáticos simples de evolução de população, poluição e de criação de animais usando equações discretas.

**Palestra 7: Problemas de Fermi e outros relacionados**

Palestrante: Sérgio Leandro Nascimento Neves

7 de outubro

17h

Resumo: Um problema de Fermi pode ser descrito como um problema onde busca-se fazer uma estimativa para uma grandeza onde é praticamente impossível saber o seu valor exato. Geralmente tal estimativa dependerá de algumas variáveis para as quais são feitas suposições baseadas em palpites ou nos dados disponíveis sobre o mundo real. Alguns exemplos de problemas de Fermi são: quantos grãos de areia tem numa praia? ou quantos fios de cabelo tem na nossa cabeça? O exemplo clássico que Enrico Fermi, à época, perguntou aos seus alunos: quantos afinadores de piano existem em Chicago? Veremos como estimar a resposta para questões como essa e como desenvolver o raciocínio de maneira rápida e simples.

**Apresentações orais virtuais**

7 de outubro

9:30h

**Minicurso 1: Os três B's da teoria topológica de coincidências – Presencial**

Palestrante: Marcio Colombo Fenille

3, 5 e 7 de outubro

08h

Resumo: Data de 1817 o primeiro teorema topológico de coincidências de que se tem notícia; passados mais de dois séculos encontra-se em todo bom livro de Cálculo I. Trata-se no Teorema do Anulamento de Bolzano – donde vem o primeiro B do título – em respeito ao padre católico, matemático, teólogo e filósofo da antiga Boémia, atual República Checa, Bernard Placidus Johann Nepomuk Bolzano. O segundo B é uma referência ao Teorema do Ponto Fixo de Brouwer. Demonstrado em

1912 pelo matemático holandês Luitzen Egbertus Jan Brouwer, é considerado um dos mais célebres teoremas de toda a matemática, notadamente da topologia. Finalmente, o terceiro B vem de Karol Borsuk, matemático polonês que em 1933 provou a conjectura do matemático ucraniano Stanislaw Ulam, resultado que então passou a ser chamado o Teorema de Borsok-Ulam, inaugurando uma nova linha de pesquisa em teoria de coincidências. Ao passo que o Teorema de Bolzano consta do programa de todo curso de Cálculo I, os Teoremas de Brouwer e de Borsuk-Ulam raramente aparecem nos currículos de graduação; com sorte nos currículos de mestrado. De fato, as versões mais gerais destes dois teoremas são assunto da topologia algébrica, disciplina a que estudantes normalmente têm acesso apenas num curso de doutorado. Não obstante, os Teoremas de Brouwer e de Borsuk-Ulam possuem versões em dimensões baixas que podem ser compreendidas por meio de provas de forte apelo geométrico e de pleno alcance à cognição de estudantes de graduação. A isto se propõe este minicurso: apresentar de forma intuitiva e acessível estes notáveis teoremas e algumas de suas mais curiosas aplicações.

### **Minicurso 2: Coloração de mapas determinados por grafos planares com duas ou três cores – Presencial**

Palestrante: Alef Alves Fidelis, Germano Abud de Rezende, Walter Motta Junior

3, 5 e 7 de outubro

10:00h

Resumo: O minicurso Coloração de mapas determinados por grafos planares com duas ou três cores será ofertado presencialmente durante a XXII SEMAT e XII SEMEST.

### **Minicurso 3: Introdução à solução numérica de equações diferenciais estocásticas**

Palestrante: Santos Alberto Enriquez Remigio

4, 5 e 6 de outubro

14:00h

Resumo: A presença de processos estocásticos na modelagem de diversos problemas físicos justica, dentre outros fatores: 1) a importância de se aprender mais sobre esse assunto, que vem se desenvolvendo como um campo de pesquisa com muitas perguntas que ainda faltam ser respondidas; e 2) a necessidade de conhecer métodos matemáticos que permitam resolver as equações associadas a tais problemas. Neste minicurso, apresentaremos uma introdução aos métodos numéricos para resolver Equações Diferenciais Estocásticas (EDE) e mediante exemplos mostraremos o uso destes. Também, explicaremos algumas especificidades da verificação computacional da ordem de convergência do método.

### **Minicurso 4: Redes Bayesianas Discretas**

Palestrante: Leandro Alves Pereira

3, 4 e 6 de outubro

19:00h

Resumo: No mundo real todos os acontecimentos estão ligados a eventos aleatórios, que podem estar conectados entre si através de uma relação de influência. Muitas vezes é desejável entender como esses acontecimentos se relacionam para que possamos tomar a melhor decisão, porém alguns são difíceis de estudar pois envolvem relações estocásticas de maneira complexa associada a múltiplas variáveis. Assim é interessante pensar em modelos que possam descrever fenômenos com base em modelos probabilísticos que utilizam distribuições condicionais apropriadas e ferramentas visuais (redes) para descrever a estrutura de dependência.