



XVIII Simpósio de Análise Numérica e Otimização

Curitiba, Março 11-13, 2026

Programação

Dia 1: 11/03/2026

- 9:45 - 10:00 Abertura
- 10:00 - 11:00 Diaulas Marcondes (USP)
- 11:00 - 12:00 Carina Moreira (UEM)
- 12:00 - 14:00 Intervalo
- 14:00 - 15:00 Luiz Emilio Allem (UFRGS)
- 15:00 - 16:00 Heber Teixeira (UFPR)

Dia 2: 12/03/2026

- 10:00 - 11:00 Neyva Maria Lopes Romeiro (UEL)
- 11:00 - 12:00 Cesar Postingel Ramos (UEM)
- 12:00 - 14:00 Intervalo
- 14:00 - 15:00 Leandro Souza (USP)
- 15:00 - 16:00 Vitaliano Amaral (UFPI)
- 16:00 - 17:00 Fábio Ramos (UFRJ)

Dia 3: 13/03/2026

- 10:00 - 17:00 Reunião dos Grupos de Pesquisa

Apoio:



Resumos

1. *Palestrante:* **Diaulas Marcondes**

Afiliação: USP

Título: ***Lagrangianos aumentados livres de fatorações de matrizes para otimização não linear***

Esta apresentação aborda o problema de otimização contínua não linear de grande porte, visando desenvolver métodos que não precisam de fatorações de matrizes. Na primeira parte da apresentação, focamos em problemas com restrições de caixa da forma minimizar $f(x)$ sujeita a $\ell \leq x \leq u$, propondo novos métodos baseados no Gencan. Estes utilizam MINRES (*Minimum Residual Method*) na resolução dos sistemas Newtonianos via produtos Hessiana-vetor, em substituição aos gradientes conjugados. Apresentamos resultados de complexidade para encontrar um iterando x^k com precisão $\epsilon > 0$: um método com complexidade $O(\epsilon^{-2})$, que utiliza tolerância dinâmica e SPG (*Spectral Projected Gradient*) para sair das faces, e outro com complexidade $O(\epsilon^{-3/2})$, que utiliza regularização cúbica. Adicionalmente, propomos um terceiro método que utiliza apenas informação de primeira ordem através do algoritmo LCGD (*Limited memory CG-Descent*). Experimentos numéricos mostram que as propostas apresentam melhor desempenho em eficiência e robustez quando comparadas ao ASA-CG e à versão atual do Gencan. Na segunda parte da apresentação, o melhor método para caixas é integrado ao algoritmo de Lagrangianos Aumentados Algencan. A proposta consiste em resolver a sequência de subproblemas com restrições de caixa do Algencan utilizando o novo método desenvolvido. Experimentos numéricos demonstram que esta nova versão é mais robusta e eficiente, especialmente em problemas que não são de programação quadrática.

2. *Palestrante:* **Carina Moreira**

Afiliação: UEM

Título: ***Otimização com restrições de cardinalidade: uma abordagem baseada em penalidade e minimização alternada***

Problemas de otimização com restrição de cardinalidade têm recebido bastante atenção nos últimos anos, devido às suas aplicações importantes como regressão linear esparsa ou otimização de carteiras. No entanto, esses problemas são difíceis de resolver, pois embora a formulação usual não apresente variáveis inteiras, ela tem uma estrutura discreta. Para resolver esses problemas na prática, propomos uma abordagem de penalidade combinada com minimização alternada. A ideia é separar o problema ao longo de sua estrutura discreta-contínua para obter dois subproblemas mais fáceis. Depois, o acoplamento entre esses subproblemas é feito por meio da técnica usual de penalidade. Por fim, apresentaremos o estudo computacional realizado para os dois problemas de aplicação citados.

3. *Palestrante:* **Luiz Emilio Allem**

Afiliação: UFRGS

Título: ***Tópicos em Teoria Espectral de Grafos***

Na Teoria Espectral de Grafos, associamos matrizes a grafos e, a partir de propriedades espectrais dessas matrizes, obtemos informações sobre a estrutura do grafo. Nesta palestra, abordarei três tópicos centrais da área: parâmetros espectrais, com destaque para a energia de grafos; o Problema do Autovalor Inverso para Grafos, em particular o número mínimo de autovalores distintos que um grafo pode ter; e algoritmos de clusterização espectral, com aplicações em ciência de dados.

4. *Palestrante:* **Heber Teixeira**

Afiliação: UFPR

Título: ***Grafos threshold simplesmente estruturados***

Seja G um grafo threshold conexo com n vértices. Neste trabalho, obtemos uma caracterização completa e explícita dos grafos threshold simplesmente estruturados, isto é, aqueles cuja matriz laplaciana admite uma base de autovetores cujas entradas pertencem ao conjunto $\{-1, 0, 1\}$. Nosso método consiste em mostrar que os autoespaços de um grafo threshold devem possuir uma dimensão mínima, bem como em estabelecer uma condição necessária e suficiente para que um grafo threshold de ordem arbitrária n seja simplesmente estruturado.

5. *Palestrante:* **Neyva Maria Lopes Romeiro**

Afiliação: UEL

Título: ***Entre o Exato e o Aproximado: Como Validamos Resultados na Matemática Numérica?***

A Matemática Numérica, ou Matemática Computacional, é a área que se dedica à resolução de problemas contínuos por meio da construção e análise de algoritmos. Seu desenvolvimento torna-se essencial quando não há solução explícita para um problema ou quando sua obtenção analítica apresenta elevada complexidade.

Nesta palestra, serão apresentados os fundamentos dos métodos numéricos, destacando a distinção entre métodos diretos e iterativos e seus respectivos impactos em precisão e custo computacional. Serão discutidos conceitos centrais como erro, estabilidade e velocidade de convergência, evidenciando como esses elementos influenciam a confiabilidade dos resultados obtidos.

Aplicações práticas serão abordadas, com ênfase na resolução numérica de equações diferenciais, ilustrando o papel da discretização e da análise de erros no processo de validação. A partir dessa perspectiva, propõe-se uma reflexão sobre a relação entre Matemática Exata e Matemática Numérica, mostrando que o rigor teórico é o fundamento que sustenta a credibilidade das aproximações computacionais.

6. *Palestrante:* **Cesar Postingel Ramos**

Afiliação: UEM

Título: ***Otimização de regiões convexas sem derivadas com funções de base radial***

Esta apresentação aborda o desenvolvimento e a análise teórica de algoritmos de Otimização Sem Derivadas (Derivative-Free Optimization — DFO) aplicados a problemas com restrições convexas, com ênfase na extensão do método ORBIT (Optimization by Radial Basis Function Interpolation in Trust-Regions). O objetivo é adaptar o método de modo que sejam utilizados exclusivamente pontos de interpolação factíveis. A principal dificuldade consiste em preservar propriedades geométricas adequadas do conjunto de pontos interpoladores, como a afim independência, dentro da região viável. Aspecto essencial para a construção de modelos locais mais precisos e para a garantia de convergência global.

7. *Palestrante:* **Leandro Souza**

Afiliação: USP

Título: ***Da Álgebra Linear ao Caos: O Papel de Autovalores e Autovetores na Estabilidade de Escoamentos***

Por que alguns escoamentos de fluidos permanecem perfeitamente ordenados enquanto outros se tornam turbulentos ao menor distúrbio? A resposta reside, em grande parte, no espectro de operadores lineares. Esta palestra propõe uma jornada que conecta conceitos fundamentais de Álgebra Linear à fronteira da Dinâmica de Fluidos Computacional. Iniciaremos com uma revisão intuitiva de autovalores e autovetores, interpretando-os como as direções preferenciais e os fatores de escala de uma transformação. Através de exemplos simples de sistemas dinâmicos lineares, demonstraremos como o sinal da parte real de um autovalor dita o destino de uma perturbação: a extinção (estabilidade) ou o crescimento exponencial (instabilidade). Na segunda metade, elevaremos a complexidade para o estudo das equações de Navier-Stokes. Utilizando a Teoria da Estabilidade Linear (TEL), discutiremos o processo de linearização em torno de um estado base e a formulação do problema de autovalor resultante (como a clássica equação de Orr-Sommerfeld). O objetivo final é mostrar como a identificação de modos instáveis permite prever a transição para a turbulência, revelando a elegância matemática que sustenta fenômenos físicos complexos.

8. *Palestrante:* **Vitaliano Amaral**

Afiliação: UFPI

Título: ***Um método de suavização para resolver problemas quadráticos convexos separáveis do tipo knapsack***

Nesta palestra, apresentamos um método baseado em suavização para resolver o problema quadrático separável do tipo knapsack convexo. O método proposto consiste em um algoritmo do tipo gradiente que utiliza uma aproximação suave da função dual associada ao problema. Em comparação com métodos existentes na literatura, a abordagem apresenta uma estrutura mais simples e desempenho competitivo na prática. Discutimos propriedades teóricas do algoritmo, incluindo resultados parciais de convergência e complexidade, além de apresentar resultados computacionais ilustrativos que evidenciam a eficiência do método.

9. *Palestrante:* **Fábio Ramos***Afiliação:* UFRJ*Título:* ***Modelos de Difusão Latente: Compressão, Geração 3D e o Caso dos Meios Porosos***

Como a matemática dos modelos gerativos opera para resolver problemas de alta dimensionalidade? Esta palestra explora a formulação dos Modelos de Difusão Latente (LDMs) a partir de um desafio prático: a reconstrução estatística de meios porosos em 3D. Discutiremos como o uso de Autoencoders Variacionais (VAEs) projeta o problema para um espaço latente eficiente, contornando gargalos computacionais clássicos na geração de grandes volumes. O núcleo da apresentação será uma nova metodologia de "amostragem controlada". Mostraremos que condicionar a dinâmica de difusão a uma única variável escalar (a porosidade do meio) atua, na prática, como um poderoso regularizador probabilístico. Analisaremos evidências empíricas de que essa restrição global é suficiente para garantir a consistência de propriedades geométricas e topológicas de alta ordem nas estruturas geradas. O objetivo é ilustrar a interseção entre teoria e aplicação, onde os resultados práticos da IA gerativa abrem caminho para novas investigações matemáticas.