

XLIV Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional

14 a 18 de setembro 2026 – UNESP, Presidente Prudente/SP

PROGRAMAÇÃO DO MINISSIMPÓSIO

Otimização Contínua: Teoria, Métodos e Aplicações

Coordenadores

- Evelin H. M. Krulikowski (UFPR) – evelin.krulikowski@ufpr.br
- Leandro da Fonseca Prudente (UFG) – lfprudente@ufg.br

Este minissimpósio é proposto no âmbito das atividades do **Comitê Temático em Otimização Contínua** da SBMAC.

1 Objetivos

O minissimpósio em Otimização Contínua tem como objetivo fortalecer a presença e a representatividade da área no âmbito do Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional, evidenciando sua relevância científica e seu papel central no desenvolvimento da Matemática Aplicada no Brasil. Busca-se divulgar pesquisas de alto nível conduzidas por pesquisadoras e pesquisadores atuantes em diferentes instituições do país, bem como promover um ambiente de discussão qualificada que favoreça a troca de experiências, a articulação entre diferentes linhas de pesquisa e o estabelecimento de novas colaborações científicas.

2 Descrição

A Otimização Contínua engloba problemas de minimizar ou maximizar funções reais, possivelmente sujeitas a restrições. Tais problemas são recorrentes em modelagens matemáticas e aplicações científicas em diversas áreas do conhecimento. O minissimpósio reúne pesquisadoras e pesquisadores de diferentes instituições e regiões do Brasil, contemplando diversas vertentes da otimização contínua, envolvendo o desenvolvimento, a implementação e a aplicação de métodos numéricos.

3 Programação

As atividades serão distribuídas em duas partes, cada uma com duração de 2 horas.

Parte I: 3a feira, 15/09, 8h00 – 10h00

1. Carina Moreira Costa (UEM)

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

Resumo: Problemas de otimização com restrição de cardinalidade têm recebido bastante atenção devido a aplicações importantes, como a regressão linear esparsa e a seleção de carteiras de ativos. No entanto, esses problemas são difíceis de resolver porque, embora a formulação usual não apresente variáveis inteiras, ela possui uma estrutura discreta. Para resolver o problema na prática, propomos uma abordagem de penalidade combinada com minimização alternada. A ideia principal consiste em decompor o problema em dois subproblemas: um deles é de otimização contínua de fácil resolução, enquanto o outro contém a restrição difícil de cardinalidade, mas que admite solução por uma fórmula fechada. Um extenso estudo computacional demonstra que o método proposto é competitivo ou superior em relação a outros métodos.

2. **Kelvin Rodrigues Couto (IFG)**

Título: Global Convergence of an Augmented Lagrangian Method for Nonlinear Programming via Riemannian Optimization

Resumo: Considering a standard nonlinear programming problem, one may view a subset of the equality constraints as an embedded Riemannian manifold. We investigate the differences between the Euclidean and the Riemannian approach for this problem. It is well known that the linear independence constraint qualification for both approaches are equivalent. However, when considering recently introduced constant rank constraint qualifications, the Riemannian approach provides a weaker condition as the rank of the gradients must remain constant only inside the manifold, while the Euclidean approach requires constant rank properties inside a full-dimensional neighborhood of the ambient space. Therefore by employing a Riemannian augmented Lagrangian method to a standard nonlinear programming problem we are able to obtain standard global convergence to a Karush/Kuhn–Tucker point under a new weaker constant rank condition that considers only lower-dimensional neighborhoods. In this way we illustrate how the Riemannian perspective can provide new and stronger results to classical problems traditionally addressed through Euclidean theory. We also investigate the two alternative augmented Lagrangian algorithms in a comprehensive computational study, where we show some classes of problems where the Riemannian approach is much more effective in attaining better quality solutions. Joint work with R. Andreani, O. P. Ferreira, G. Haeser and L. F. Prudente.

3. **Gilson do Nascimento Silva (UFPI)**

Título: A Parallel Adaptive Proximal ADMM for Linearly Constrained Composite Optimization Problems

Resumo: In this talk, we present P-Adapt-ADMM, a parallel adaptive proximal alternating direction method of multipliers for linearly constrained composite optimization problems. The objective consists of a differentiable, possibly nonseparable, weakly convex function and a block-separable proper closed convex term, subject to linear equality constraints. The proposed method replaces conventional cyclic Gauss–Seidel block updates with a Jacobi-type strategy, allowing all block proximal augmented Lagrangian subproblems to be solved simultaneously. To handle the interaction terms introduced by parallel updates, we develop a parallel adaptive block inexact proximal-point procedure and establish suitable sufficient-decrease and residual estimates. The method adaptively selects the block proximal stepsizes and penalty parameter and does not require prior knowledge of the weak-convexity or block Lipschitz constants. For prescribed stationarity and feasibility tolerances ρ and η , respectively, we prove that P-Adapt-ADMM computes a (ρ, η) -stationary solution after at most $\mathcal{O}(\log(\eta^{-1}))$ penalty updates and a total of $\tilde{\mathcal{O}}(\rho^{-2}\eta^{-1})$ inner iterations. These results provide a complexity-guaranteed parallel ADMM framework for structured nonconvex composite optimization.

4. **Vitaliano Amaral (UFPI)**

Título: Avanços Recentes nos Métodos de Descida Coordenada por Blocos

Resumo: Problemas de grande escala são comuns em aplicações modernas e exigem métodos eficientes e de baixo custo computacional. Os métodos de Descida Coordenada por Blocos (BCD) têm se destacado nesse contexto por atualizarem apenas um bloco de variáveis por iteração, o que reduz o custo computacional e favorece a paralelização. Problemas com estrutura favorável à aplicação de métodos BCD podem ser encontrados em estatística computacional, aprendizado de máquina, entre outras áreas. Embora pouco explorados no passado, os métodos BCD ganharam destaque nas últimas décadas, impulsionados por avanços teóricos e práticos que demonstraram sua eficácia em problemas de alta dimensão. Nesta palestra, serão apresentados resultados recentes sobre métodos BCD, abordando aspectos teóricos, estratégias computacionais e exemplos numéricos que evidenciam sua eficiência em problemas de grande escala, além de perspectivas futuras sobre o tema.

5. **Vinícius Rosário das Chagas (Unicamp)**

Título: Condições de otimalidade para problemas não lineares e não Lipschitz

Resumo: Este trabalho considera um problema de programação não linear cuja função objetivo não é localmente Lipschitz, enquanto as restrições são localmente Lipschitz. Tais estruturas surgem em modelos práticos, como no processamento de imagens. Em situações em que soluções esparsas são de interesse, pode-se incluir na função objetivo um termo de regularização não-Lipschitz (semicontínuo inferiormente) que induz essa esparsidade. Neste trabalho, analisamos as diferenças desse modelo em relação ao cenário tradicional, no qual todas as funções envolvidas são diferenciáveis. Também discutimos as condições necessárias de otimalidade do tipo Fritz John para problemas não-Lipschitz e as principais dificuldades teóricas que surgem em comparação

com o cenário clássico.

6. **Evelin Heringer Manoel Krulikowski (UFPR)**

Título: A Hybrid Direct Multisearch and Projected Simplex Gradient Method for Multiobjective Problems on Convex Sets

Resumo: We propose a new Derivative-free Optimization (DFO) approach for solving Multiobjective Optimization Problems (MOP) on convex sets. The feasible set is assumed to be the nonempty intersection of a finite collection of closed convex sets. Our iterative approach alternates between steps that use Direct Multisearch (DMS) and a Spectral Projected Gradient method for MOP (SPG-MOP), replacing the real gradient by a simplex gradient, under a DFO approach. Convergence properties are established under standard assumptions usually associated with DFO methods. Some preliminary numerical experiments are reported to illustrate the performance of the proposed algorithm, particularly by comparing it with a classical DMS method. Our results indicate that the hybrid algorithm is a robust and effective approach for this class of problems.

Parte II: 4a feira, 16/09, 14h30 – 16h30

1. **Majela Pentón Machado (UFBA)**

Título: Inertial preconditioned HPE methods for variational inequalities

Resumo: In this talk, we discuss the application of a proximal point framework for solving variational inequalities that combines inertial steps, relative error criteria, and degenerate preconditioners. We present its convergence properties as well as numerical experiments illustrating the performance of the proposed approach.

2. **Marina Geremia (IFPR)**

Título: A strongly convergent inertial inexact proximal-point algorithm for monotone inclusions with applications to variational inequalities

Resumo: We propose an inertial variant of the strongly convergent inexact proximal-point (PP) method of Solodov and Svaiter (2000) for monotone inclusions. We prove strong convergence of our main algorithm under less restrictive assumptions on the inertial parameters when compared to previous analysis of inertial PP-type algorithms, which makes our method of interest even in finite-dimensional settings. We also performed an iteration-complexity analysis and applied our main algorithm to variational inequalities for monotone operators, obtaining strongly convergent (inertial) variants of Korpelevich's extragradient, forward-backward and Tseng's modified forward-backward methods. Preliminary numerical experiments indicate that our strongly convergent variant of Tseng's modified forward-backward method performs well on certain matrix game problems.

3. **Paulo Sergio Marques dos Santos (UFDFPar)**

Título: Uma estratégia de suavização para resolver o Problema da Mochila Quadrático, Separável e Convexo

Resumo: Neste trabalho, propomos um método do tipo gradiente para resolver um problema de mochila quadrático, separável, que é mais simples do que os métodos existentes e competitivo na prática. O algoritmo utiliza uma aproximação suave da função dual do problema da mochila. Apresentamos resultados de convergência parcial e complexidade do algoritmo. Além disso, para demonstrar sua eficiência, relatamos resultados computacionais ilustrativos.

4. **Elivandro O. Grippa (Unicamp)**

Título: Restauração Inexata para Calibração de Hiperparâmetros em Máquinas de Vetores de Suporte

Resumo: Neste trabalho, propomos uma estratégia de Restauração Inexata (IR) para a calibração de hiperparâmetros formulada como um problema de programação em dois níveis. A abordagem combina uma reformulação baseada nas condições de Karush-Kuhn-Tucker (KKT) do problema inferior com uma fase de restauração inexata, preservando a estrutura hierárquica da formulação bilevel. Essa característica permite tratar simultaneamente a calibração dos hiperparâmetros e o treinamento do modelo, além de possibilitar o uso de diferentes algoritmos numéricos na etapa de restauração. Como estudo preliminar, aplicamos a metodologia no problema de Máquinas de Vetores de Suporte (SVM) com kernel RBF, ajustando os parâmetros de regularização e do kernel. Em testes preliminares, o desempenho é comparável ao de métodos especializados

para resolver a formulação via complementaridade. E os resultados sugerem que o arcabouço IR-bilevel é promissor em situações onde tais formulações não podem ser aplicadas com o mesmo sucesso.

5. **Luciano Santana Begot (Unicamp)**

Título: Métodos gerais de descida para otimização multiobjetivo irrestrita via escalarização dinâmica

Resumo: Apresentamos um método geral de primeira ordem para aproximar a fronteira de Pareto em problemas de otimização multiobjetivo. Em vez de encerrar a execução sempre que um ponto crítico de Pareto é alcançado, adotamos uma estratégia de coleta que armazena pontos não dominados representativos ao longo de uma única trajetória escalarizada. O método é baseado na minimização de escalarizações com pesos atualizados dinamicamente e em uma busca linear não monótona. Uma característica importante é a atualização dinâmica dos pesos, que são amostrados do simplex admissível ao longo do processo de otimização. Apresentamos resultados teóricos de convergência para o algoritmo proposto. Experimentos numéricos indicam que o método proposto é competitivo com o método de descida máxima multiobjetivo e pode gerar uma representação rica da fronteira de Pareto.

6. **Leandro da Fonseca Prudente (UFG)**

Título: Efficient solution of the bi-objective Newton-type subproblem via a scalar dual formulation

Resumo: We study the min-max quadratic subproblem that arises in the computation of Newton-type search directions for unconstrained multiobjective optimization. We derive an explicit dual formulation for this subproblem and show that, in the general case, it becomes a convex optimization problem over the simplex. In the bi-objective case, the dual problem simplifies further to the minimization of a scalar function on $[0, 1]$. Exploiting this special structure, we derive analytical properties of the dual function and propose a safeguarded Newton method for computing its minimizer. We prove global convergence of the method and show that, asymptotically, unit step sizes are accepted and the convergence is quadratic. We also discuss implementation issues and report numerical experiments illustrating the efficiency of the approach.