

# PALESTRA

## Olímpio Miyagaki (UFSCar)

Hardy–Hénon  
fractional equation  
with nonlinearities  
involving exponential  
critical growth



Auditório do IME – Campus  
Samambaia

## Resumo

In this paper, our goal is to study the following class of Hardy–Hénon type problems

$$\begin{cases} (-\Delta)^{1/2}u = \lambda|x|^{\mu}u + |x|^{\alpha}f(u) & \text{in } (-1,1), \\ u = 0 & \text{on } \mathbb{R} \setminus (-1,1), \end{cases}$$

when  $\mu \geq \alpha > -1$ , and the nonlinearity  $f$  has exponential critical growth in the sense of the Trudinger–Moser inequality. This way, with an appropriate change of variable, due to the behavior of the weight  $|x|^{\alpha}$ , one can obtain a version of this inequality in the radial context that allows us to treat the problem with a nonlocal framework and a critical exponent depending on  $\alpha$ . When  $\alpha > 0$ , we have a Hénon problem and this exponent becomes larger than usual. This fact is a counterpart for Ni \cite{Ni} result for the local case and  $\mathbb{R}^N$  ( $N \geq 3$ ). If  $-1 < \alpha < 0$ , we have a Hardy equation. In this case, the exponent is smaller than usual, but we treat a problem with a singularity at  $0$ . The main difficulty is to overcome the lack of compactness inherent to problems involving nonlinearities with critical growth. For this, we apply the variational methods to control the minimax level using Moser functions (see \cite{taka}). Then, we guarantee the existence of at least one radial solution under suitable hypotheses for the constants  $\lambda, \mu, \alpha$ , as well as, on  $f$ , combined with the interaction of the spectrum of the fractional Laplacian operator via the Mountain Pass Theorem or the Linking Theorem (see \cite{rabino,rabi}). Thus, we study a version of problems treated in \cite{bmps2} for nonlinearities with exponential critical growth and in \cite{Barbozado} in a nonlocal context.

<https://semanadoime.ime.ufg.br/>

# PALESTRA

**Régis Varão (UNICAMP)**

Dinâmica Caótica em  
Dimensão Infinita



Auditório do IME - Campus  
Samambaia

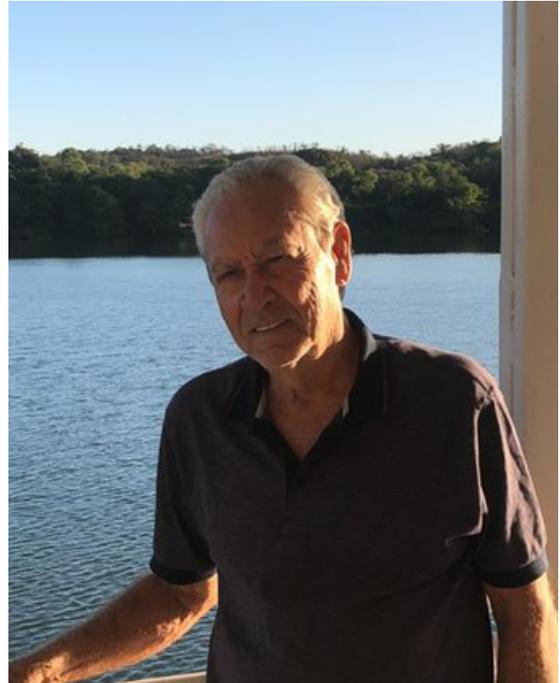
## Resumo

A teoria dos sistemas dinâmicos discretos estuda a iteração de funções e a evolução de trajetórias em um determinado espaço. Mas o que ocorre quando esse ambiente é um espaço de Banach de dimensão infinita? Nesse contexto, a dinâmica pode exibir uma riqueza e uma complexidade surpreendentes. Curiosamente, mesmo um objeto aparentemente simples como uma transformação linear pode se tornar em um sistema de complexidade inimaginável. De fato, existem operadores lineares em espaços de Banach que são universais, no sentido de que podem incorporar (i.e. como um fator) todo sistema dinâmico compacto possível. Isso revela que, na dimensão infinita, a linearidade por si só é capaz de gerar uma dinâmica bem caótica. Vamos explorar este fascinante território que une a Análise Funcional e os Sistemas Dinâmicos. Comentarei de resultados que tenho trabalhado e quem sabe motivar outros a conhecer mais do tema.

# PALESTRA

**Valdir da Silva (UFG)**

Números primos  
gêmeos



Auditório do IME – Campus  
Samambaia

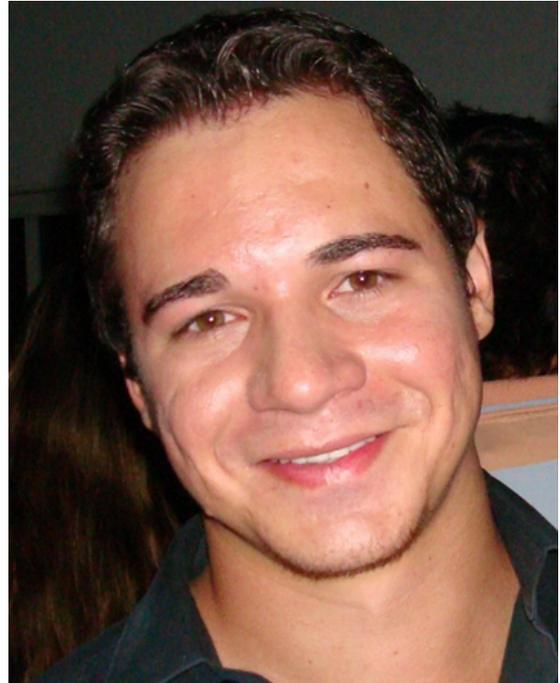
## Resumo

Eratóstenes foi um sábio que nasceu em Cirene (276 a.C.) e morreu em Alexandria (194 a.C.). Uma de suas contribuições para a matemática foi um método para determinar os  $n$  primeiros números primos. Esse método, muito comum nos textos mais antigos destinados ao ensino da matemática nas primeiras fases, é utilizado ainda hoje e passou para a história com o nome de Crivo de Eratóstenes. O nosso objetivo nesta palestra será apresentar um algoritmo como o de Eratóstenes, para determinar números primos gêmeos.

# PALESTRA

## Tiago de Carvalho (UNESP)

Perturbação singular de um campo vetorial suave por partes com um equilíbrio de fronteira do tipo Hopf



Auditório do IME – Campus Samambaia

## Resumo

Vamos descrever, via perturbações singulares e blow-ups, a dinâmica em uma vizinhança de um equilíbrio de fronteira do tipo Hopf para campos vetoriais suaves por partes planares. Depois de feito o processo de desingularização, mostraremos que o sistema singularmente perturbado possui atratores assintoticamente estáveis.

# PALESTRA

## Leonardo Secchin (UFES)

Métodos paralelos de Newton para o problema quadrático contínuo da mochila



Auditório do IME – Campus Samambaia

## Resumo

O problema quadrático contínuo da mochila minimiza uma função quadrática convexa com hessiana diagonal sujeita a restrições de caixa e a uma única restrição de igualdade linear. Possui aplicações em áreas como alocação de recursos, problemas de fluxo multicommodity, aprendizado de máquina e aplicações clássicas de otimização, como relaxamento lagrangiano e atualizações quase-Newton. Os algoritmos mais rápidos para resolvê-lo combinam ideias newtonianas com fixação de variáveis (identificação de restrições ativas), permitindo a solução de grandes instâncias em segundos. Entre esses métodos, o mais eficaz foi introduzido por Condat, que emprega uma abordagem de Gauss-Seidel para a estratégia de fixação de variáveis. Embora muito rápida, essa variante é difícil de paralelizar adequadamente, semelhante aos desafios enfrentados ao paralelizar o algoritmo de Gauss-Seidel em comparação com sua contraparte de Jacobi. Nesta palestra, apresentaremos nossos esforços para paralelizar tais métodos. Nossa principal ferramenta utiliza uma abordagem newtoniana. Simultaneamente, empregamos estratégias oportunistas de fixação de variáveis dentro de cada thread. Apresentaremos implementações de CPU e GPU, discutindo as limitações e vantagens de cada modelo computacional.

# PALESTRA

**Selma de Paiva (UEG)**

## O SACROSSANTO CARÁTER DOS NÚMEROS



Auditório do IME - Campus  
Samambaia

## Resumo

Os números portam uma verdadeira aura de mistério, além de sua aplicação na prática, isso se explica porque são abstratos. Era comum, nas sociedades antigas, atribuir significado especial aos números. Pitágoras, filósofo e matemático grego do sexto século a.C, argumentava que todo o universo era expressão de ordem e proporcionalidade e preconizava o fato de que todas as coisas podiam ser reduzidas a padrões numéricos. Desde então, é comum, utilizar-se de leituras numéricas para predições, interpretação de sonhos, bem como para auxílio à memorização. Uma das primeiras lições relatadas no livro do Gênesis, afirma que Deus criou o mundo em seis dias e descansou no sétimo. Parece-nos que todos os sistemas de misticismo religioso se baseiam nos números. Já dizia Galileu Galilei: "A Matemática é a linguagem com a qual Deus escreveu o universo". Ante o exposto, o presente trabalho objetiva apresentar um breve histórico dessa sacralidade dos números que tem início no número um, trazendo à tona fatos sobre a escola pitagórica. O termo Gematria tem sua origem no grego: geometria ou *grammateia*, e acredita-se que a prática tenha se desenvolvido sob influência grega no judaísmo. Trata-se de um sistema numerológico de origem hebraica, que atribui um valor numérico a cada letra do alfabeto hebraico. Dessa forma, pode-se enxergar o pentateuco como um emaranhado de números. Sabendo-se que as sociedades antigas atribuíam significados especiais aos números, observou-se que todos os números listados na Bíblia, em qualquer combinação, ou mesmo multiplicados, representam ideias filosóficas, que se relacionam a um fato físico ou moral da natureza. A escola pitagórica era permeada por ciência e religião. O presente estudo realizou-se por meio de pesquisa bibliográfica e virtual. Pretende-se relatar, também, que a propriedade dos números poderem se combinar de diferentes maneiras sugere seu atributo de possuir algo sagrado, capaz de expressar tudo.

**Palavras-chave:** Misticismo. Gematria. Números. Bíblia.

<https://semanadoime.ime.ufg.br/>

# PALESTRA

**Valter Borges (UFPA)**

Warped product  
shrinking Ricci  
solitons: non-  
existence results



Auditório do IME – Campus  
Samambaia

## Resumo

*Warped product Ricci soliton* is a gradient Ricci soliton which is isometric to a warped product  $M^n \times_h F^m$ , where  $M$  is the base,  $F$  is the fiber, and  $h : M \rightarrow \mathbb{R}$  is the warping function, which we assume to be non-constant. Examples of complete gradient Ricci solitons with this geometry were constructed by Ivey, Dancer-Wang, and others. All these examples are *steady* or *expanding*. To the best of our knowledge, there are no examples in the *shrinking* case, despite numerical evidence suggesting the existence of these metrics. In this talk, we present non-existence results concerning complete warped product shrinking gradient Ricci solitons.

# PALESTRA

## John Lenon (UnB)

Método residual  
espectral sem derivadas  
com aceleração para a  
resolução de sistemas  
de equações não  
lineares



Auditório do IME – Campus  
Samambaia

## Resumo

Os métodos residuais espectrais constituem ferramentas eficazes para a resolução de sistemas de equações não lineares sem a necessidade de derivadas. Em estudo recente conduzido por E. G. Birgin e J. M. Martínez em *Secant Acceleration of Sequential Residual Methods for Solving Large-Scale Nonlinear Systems of Equations* (SIAM Journal on Numerical Analysis, 2022), foi demonstrado que uma técnica de aceleração fundamentada no Método da Secante Sequencial pode aprimorar de forma significativa a eficiência e a robustez desses métodos, através de experimentos realizados com uma implementação em linguagem Fortran.

No presente trabalho, apresenta-se uma implementação da técnica em R, juntamente com experimentos numéricos com a base de sistemas de equações não lineares do CUTEst<sup>1</sup> com o objetivo de comparar a abordagem proposta com sua variante não acelerada, disponível no pacote BB da linguagem R<sup>2</sup>. Adicionalmente, são realizados experimentos comparativos entre o método implementado e o NITSOL, considerado um solver de referência para sistemas não lineares.

Os resultados evidenciam que o processo de aceleração promove um aumento substancial na robustez em relação à versão implementada no pacote existente do R. Este é um trabalho conjunto com Ernesto G. Birgin e Diaulas S. Marcondes (IME/USP), José M. Martinez (IMECC/Unicamp) e Sérgio de A. Cipriano Júnior (FCTE/UnB).

<sup>1</sup> <https://github.com/ralna/CUTEst>

<sup>2</sup> <https://cran.r-project.org/web/packages/BB/index.html>

# PALESTRA

**Luiz-Rafael dos Santos (UFSC)**

Basis pursuit por  
projeções alternadas  
inconsistentes



Auditório do IME - Campus  
Samambaia

## Resumo

A basis pursuit (BP) é o problema de encontrar um vetor com menor norma  $l_1$  entre as soluções de um dado sistema linear de equações. Trata-se de uma relaxação convexa clássica do chamado problema de viabilidade afim esparsa (SFP), no qual se buscam soluções esparsas para sistemas subdeterminados. Um artigo seminal de Terence Tao e Emmanuel Candès estabeleceu inclusive condições sob as quais as soluções de BP coincidem com as de SFP. Além disso, BP pode ser trivialmente reescrita como um problema de programação linear, o que permite o uso direto de ferramentas padrão da área.

Nesta palestra, mostraremos uma abordagem alternativa que trata BP em sua forma original, utilizando um esquema baseado em projeções alternadas aplicadas a subproblemas especialmente construídos. Esses subproblemas são propositalmente inconsistentes, no sentido de envolverem conjuntos não-intersectantes. Resultados recentes indicam que a inconsistência decorrente da inviabilidade pode favorecer as projeções alternadas e suas taxas de convergência. Nosso trabalho explora de forma sistemática essa característica, propondo um novo método numericamente competitivo para resolver basis pursuit.

# PALESTRA

**Mauro Cunha Xavier Pinto (UFG)**

O Cérebro e a  
Arquitetura Natural da  
Informação



Auditório do IME - Campus  
Samambaia

## Resumo

A palestra explora os mecanismos neurobiológicos que permitem ao cérebro humano codificar, armazenar e processar informações. Serão discutidos a organização das redes neurais, a comunicação sináptica, a plasticidade que sustenta a memória e a integração entre diferentes regiões cerebrais. O enfoque recai sobre como neurônios e circuitos formam uma arquitetura natural capaz de aprendizado contínuo e processamento paralelo, revelando os fundamentos biológicos da percepção, da memória e do pensamento

# PALESTRA

**lury de Oliveira. (UFSCAR)**

## ON THE CONSTRUCTION OF SPHERICAL RICCI SURFACES



Auditório do IME - Campus  
Samambaia

### Resumo

The starting point of this talk is the intrinsic study of local minimal isometric immersions of a Riemannian surface  $(\Sigma, d\sigma^2)$  into a 3-dimensional space form of curvature  $c$ . A classical result due to Ricci, later generalized by Lawson, shows that such immersions exist whenever the Gaussian curvature  $K$  of  $d\sigma^2$  satisfies  $K < c$  and

$$(c - K)\Delta K + |\nabla K|^2 + 4K(c - K)^2 = 0.$$

A Riemannian metric  $d\sigma^2$  satisfying this condition for some  $c > 0$  is called a *c-spherical Ricci metric*, and the corresponding surface  $(\Sigma, d\sigma^2)$  is referred to as a *c-spherical Ricci surface*.

In this talk we focus on the rotationally symmetric case. We explicitly construct a two-parameter family of rotational *c-spherical Ricci metrics* and show that infinitely many non-isometric metrics in this family can be realized on the same torus. We then investigate their extrinsic geometry, determining when these metrics arise as induced metrics on compact rotational surfaces in  $S^3$ . As a consequence, we establish the existence of embedded compact spherical Ricci surfaces in  $S^3$ , obtained by controlling a period function associated with the isometric immersion.

# PALESTRA

## Thiago de Queiroz (UFG)

### Heurísticas para o Transporte de Pacientes em Grandes Hospitais



Auditório do IME – Campus Samambaia

## Resumo

Abordamos o problema de coleta e entrega de pacientes entre as diferentes unidades de um hospital. Esse problema ocorre em hospitais com várias unidades (especializadas) distribuídas em uma grande área e surge a partir de uma situação real enfrentada por um hospital no norte da Itália. As solicitações de transporte de pacientes chegam de forma dinâmica ao longo do dia. O departamento de transporte do hospital deve atender a todas utilizando veículos homogêneos e com capacidade limitada. Cada solicitação está associada a um nível de urgência do paciente (peso) e a uma janela de tempo. O objetivo é planejar rotas de veículos para atender a todas as solicitações e minimizar o atraso total ponderado. Para resolver o problema, propomos algumas heurísticas baseadas em políticas que imitam os processos de tomada de decisão dos pacientes e do hospital. Em seguida, melhoramos as soluções obtidas com essas políticas por meio de uma metaheurística de busca tabu. Os resultados computacionais mostram que é possível obter soluções de alta qualidade utilizando o método de busca tabu, em comparação com as políticas e com uma heurística baseada em recozimento simulado encontrada na literatura.

# PALESTRA

## Cibele Russo (USP)

Estatística e Ciência  
de Dados:  
perspectivas e  
oportunidades  
profissionais e  
acadêmicas



Auditório do IME – Campus  
Samambaia

## Resumo

Discutiremos perspectivas e oportunidades para profissionais de Estatística na crescente tendência de Ciência de Dados. Além disso, apresentaremos alguns projetos desenvolvidos no CeMEAI (Centro de Pesquisa em Matemática Aplicada à Indústria), que integram teoria e prática. Serão discutidos aprendizados sobre modelagem estatística, ciência de dados aplicada e os desafios de levar o conhecimento da universidade para problemas reais em parceria com a indústria e a sociedade.

# PALESTRA

**Victor Azevedo C. (UFSCAR)**

## Incerteza em Sistemas de Recomendação



Auditório do IME - Campus  
Samambaia

## Resumo

Sistemas de Recomendação são uma necessidade na era da informação. Devido à quantidade esmagadora de itens oferecidos em plataformas digitais, é necessário o uso de um sistema capaz de ranquear os itens e oferecer aqueles que são mais relevantes para cada usuário. Estes sistemas tipicamente usam dados históricos de interação usuário-item para construir modelos que podem prever a relevância dos itens para os usuários.

Por muito tempo, o foco da pesquisa esteve em aumentar a acurácia das recomendações através do desenvolvimento de novos modelos de predição. Contudo, esta é apenas uma das maneiras de melhorar esses sistemas. É também possível equipá-los com novas ferramentas que estendem sua funcionalidade. Nesta apresentação, discutimos uma dessas ferramentas: os estimadores de incerteza.

# PALESTRA

**Cristiano Muniz**

Processos Autorais  
Matemáticos nos  
anos iniciais



Auditório do IME - Campus  
Samambaia

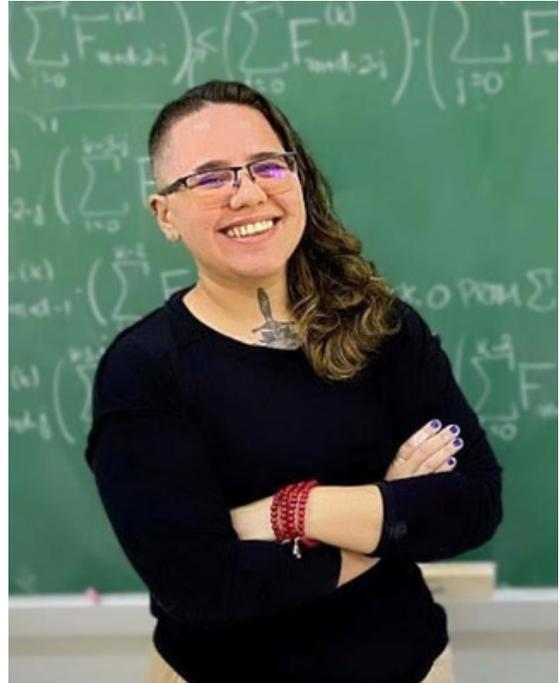
## Resumo

Este trabalho vincula-se a uma pesquisa mais ampla, com o objetivo de analisar processos autorais em matemática, de estudantes do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental brasileiro. Com base em Muniz com o conceito de "ser matemático" compreende-se os processos autorais como estratégias pessoais que indicam processos cognitivos únicos e inovadores produzidos pelos estudantes. O estudo adotou uma abordagem qualitativa com análises cíclicas, utilizando uma ficha de registro preenchida a partir de uma análise microgenética, uma vez que consideramos na investigação as diferenças nas aprendizagens em cada aluno, em seu processo desenvolvimental e de tessitura de seus significados. Ao apresentar e analisar dois protocolos de estudantes do 4º e 5º ano, ressaltamos que mesmo com o ensino de diversas regras matemáticas, ainda existe espaço para estratégias criativas. Os resultados sinalizam que o reconhecimento e o incentivo aos processos autorais dos estudantes, podem contribuir significativamente para a construção de um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e criativo, tendo o professor, o papel de incentivar a expressão de processos autorais, incentivando a discussão reflexiva, com processos metacognitivos e metalinguísticos sobre suas produções.

# PALESTRA

Ana Paula Chaves

## O Poder das Meninas Olímpicas



Auditório do IME - Campus Samambaia

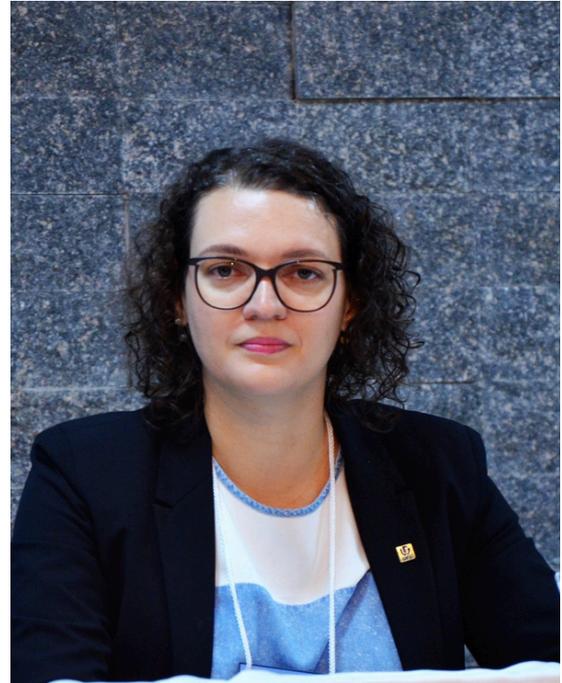
## Resumo

A palestra aborda a baixa participação feminina em olimpíadas de Matemática, especialmente em competições internacionais. Entre 2000 e 2021, menos de 10% dos participantes da IMO foram meninas, e a disparidade é ainda maior na conquista de medalhas de ouro. Diante desse cenário, diversas iniciativas foram criadas para incentivar a participação feminina, como a China Girls' Mathematical Olympiad (2002), a European Girls' Mathematical Olympiad (2012) e, mais recentemente, a Panamerican Girls' Mathematical Olympiad (2021). No Brasil, surgiram competições como o Torneio Meninas na Matemática (TM2) e a Olimpíada Feminina de Matemática do Estado da Bahia (OFMEBA), fortalecendo o envolvimento de alunas no cenário olímpico matemático. A apresentação destaca o impacto dessas competições na formação de jovens matemáticas e o crescimento do Brasil nessas iniciativas.

# PALESTRA

**Dylene Agda (UFU)**

A importância dos  
parêntesis: a  
natureza não é tão  
associativa quanto  
se imagina



Auditório do IME – Campus  
Samambaia

## Resumo

Esta palestra será dedicada a algumas estruturas algébricas não associativas. Apresentaremos seu contexto histórico, algumas aplicações, problemas em aberto e pesquisadores da área no Brasil.

# PALESTRA

**Carmen Mathias (UFSM)**

Matemática e  
Arte



Auditório do IME – Campus  
Samambaia

## Resumo

Esta palestra propõe uma reflexão sobre as interações entre geometria e arte a partir de uma perspectiva matemática e computacional. A partir de um mapeamento inicial de dissertações do Profmat que investigam essa interface, serão destacados temas recorrentes e abordagens que envolvem a representação e manipulação de formas geométricas. O foco recairá sobre aspectos matemáticos como simetrias, transformações geométricas (translações, rotações, reflexões e homotetias), padrões e tesselações, grupos e permutações, explorando como esses conceitos podem ser aplicados na criação artística e visual.