

# Jornadas de Matemática PUC-Rio – UFJF



**Pontifícia Universidade  
Católica do Rio de Janeiro**

**Universidade Federal de Juiz  
de Fora**

**4-5 de novembro 2021**

**Comitê organizador:  
Rafael Ruggiero  
José Barbosa Gomes**

*Programa:*

4 de Novembro

*14:00-14:10 Abertura*

*14:10 – 15:00*

*Marcos Craizer (PUC-Rio)*

**Cicloides Fechadas em Planos  
Normados**

*15:10-16:00*

*Mário Jorge D. Carneiro (UFMG)*

**Propriedades da região de instabilidade  
de Birkhoff em torno dos diâmetros de  
bilhares convexos**

*16:30-17:15*

*Pêdra Andrade (ICMC- USP)*

**Um prelúdio à teoria de regularidade**

5 de Novembro

*14:00 -14:50*

*Jair Koiller*

**Exploradores da topologia: dinâmica  
de pares de vórtices em superfícies**

*15:00 -15:50*

*Reginaldo Braz (UFJF)*

**Bilhares em mesas definidas por dois  
círculos**

*16:10-17:00*

*Rafael Ruggiero (PUC-Rio)*

**Geometria Finsler versus Riemanniana**

*17:00 -18:00-*

**Mesa Redonda :**

**PUC-Rio – UFJF:**

**Pesquisa, pós-graduação e perspectivas**

Link zoom

<https://puc-rio.zoom.us/j/98302933881?pwd=ZE03czZrWTlHQ3RVcmIHOQk1GbjNqZz09>

# Abstracts



Marcos Craizer (PUC-Rio)

## *Cicloides Fechadas em Planos Normados*

**Resumo:** Uma propriedade importante de uma cicloide no plano Euclidiano é que sua dupla evoluta e outra cicloide homotética à original. Nesta palestra nós generalizamos esta ideia para planos normados com bolas unitárias suaves ou poligonais. As cicloides se tornam soluções de uma equação diferencial ou de diferenças de Sturm-Liouville e podemos provar que muitas das propriedades Euclidianas se mantêm válidas. Em particular, construímos bases de  $C^0(S^1)$  e  $\mathbb{R}^{2N}$  que generalizam as bases de Fourier suave e discreta.

Mário Jorge D. Carneiro (UFMG)

## *Propriedades da região de instabilidade de Birkhoff em torno dos diâmetros de bilhares convexos*

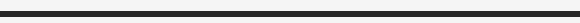
**Resumo:** Uma região de instabilidade de Birkhoff é um aberto homeomorfo a um cilindro que é invariante por um homeomorfismo do cilindro que preserva área e orientação e não contém curva rotacional invariante. Exceto no caso de curvas de largura constante, bilhares em curvas convexas sempre apresentam uma região de instabilidade que contém as órbitas de período dois. Devido à reversibilidade das aplicações de bilhares, esta região apresenta simetrias que possibilita ir além das conhecidas propriedades obtidas por Birkhoff, Le Calvez, Franks, Boyland, Hall e outros. Tipicamente essa região contém um subconjunto invariante hiperbólico e, possivelmente, ilhas elípticas.

Um problema importante é saber se esse subconjunto hiperbólico tem medida de Lebesgue positiva. Nesta palestra, iremos expor alguns resultados na direção de uma resposta a este problema. Para isso, buscamos dar uma descrição mais precisa das propriedades dinâmicas na região simétrica (ou primária) de instabilidade. Este trabalho vem sendo desenvolvido em colaboração com: Carlos Salazar, Reginaldo Braz, Sonia Pinto de Carvalho, Sylvie Oliffson Kamphorst.

Pêdra Andrade (ICMC – USP)

## *Um prelúdio à teoria de regularidade*

**Resumo:** Nesta palestra revisitaremos as teorias clássicas desenvolvidas pelo matemático Ennio De Giorgi para os problemas variacionais e pelos matemáticos Nikolai Krylov e Mikhail Safonov para os modelos não-variacionais. Além disso, falaremos sobre os novos avanços no contexto de teoria de regularidade.



## Jair Koiller (UFJF)

### *Exploradores da topologia: dinâmica de pares de vórtices em superfícies*

**Resumo:** Revisamos as equações de vórtices em superfícies em termos das funções de Green do operador Laplace-Beltrami e suas associadas, Robin e Batman (<https://www.springerprofessional.de/en/vortices-on-closed-surfaces/1922490>). Descrevemos como motivação físicas os experimentos em microgravidade com condensados Bose-Einstein no Cold Atom Laboratory na International Space Station (<https://coldatomlab.jpl.nasa.gov/>). Apresentamos algumas simulações numéricas, trabalhos com Stefanella Boatto ([//doi.org/10.1063/1.3146241](https://doi.org/10.1063/1.3146241)) e com Cesar Castilho e Adriano Regis (doi: 10.3934 / jgm.2018007, <http://mi.mathnet.ru/> / eng / rcd389). Essas simulações estão de acordo com uma conjectura de Y. Kimura em 1999, de que os dipolos são "verificadores de curvatura": movem-se ao longo de geodésicas ([//doi.org/10.1098/rspa.1999.0311](https://doi.org/10.1098/rspa.1999.0311)). Na segunda parte da palestra apresento alguns resultados do trabalho em andamento com Umberto Hryniewicz, Alejandro Cabrera, e Anilatmaja Aryasomayajula. Em particular, mostramos que pares de vórtices próximos são "exploradores de topologia".

## Reginaldo Braz (UFJF)

### *Bilhares em mesas definidas por dois círculos*

**Resumo:** Bilhares são sistemas dinâmicos que descrevem o movimento de uma partícula confinada em uma região plana  $Q$  (mesa de bilhar), sofrendo colisões elásticas com o bordo de  $Q$ . O estudo de bilhares auxilia na compreensão de sistemas mais gerais, fornecendo exemplos que ilustram variados fenômenos dinâmicos. A forma da mesa determina a dinâmica de um bilhar e esclarecer esta relação entre geometria e dinâmica é um dos objetivos centrais do estudo destes sistemas. O objetivo desta palestra é falar um pouco sobre a teoria de bilhares através de exemplos em mesas construídas por arcos de dois círculos. A geometria simples do bordo favorece experimentos numéricos que indicam a ocorrência, nestes sistemas, de vários comportamentos dinâmicos como integrabilidade, ergodicidade e dinâmica mista. Apresentaremos resultados analíticos que comprovam algumas destas observações numéricas e falaremos sobre algumas questões em aberto.

## Rafael Ruggiero (PUC-Rio)

### *Geometria Finsler versus Riemanniana*

**Resumo:** Faremos uma introdução à geometria Finsler comparando alguns dos seus aspectos fundamentais com a geometria Riemanniana. Mostraremos também como estudar dinâmica Hamiltoniana do ponto de vista da geometria Finsler e aplicaremos ideias de sistemas dinâmicos para obter resultados de rigidez no contexto Finsler.

---