



## Programa de Verão 2022 UAMat/UFCG

### IV Workshop de Verão em Matemática da UFCG Sessão de Geometria Diferencial

Palestras de 45 minutos com mais 5 minutos de perguntas.

Data	Hora	Palestrante	Título
14/02/22	14:00	Wallace Ferreira Gomes (UFCG)	<i>Submanifolds immersed in a warped product with density</i>
	15:00	Sylvia Ferreira da Silva (UFPE)	<i>On complete submanifolds with parallel normalized mean curvature in product spaces</i>
15/02/22	14:00	Mateus Moreira de Melo (USP)	<i>Folheações Riemannianas e grupóides</i>
	15:00	Leonardo Soriani (UEM)	<i>Geometria generalizada</i>
16/02/22	14:00	Lucas Siebra Rocha (UFCG)	<i>A sharp integral inequality for closed spacelike submanifolds immersed in the de Sitter space</i>
	15:00	Rodrigo Fernandes de Moura Melo (UFAL)	<i>O Problema de Plateau e as Superfícies Mínimas</i>
17/02/22	14:00	Lino Grama (UNICAMP)	<i>Projected Ricci Flow and Applications to Flag Manifolds</i>
	15:00	Márcio Henrique Batista da Silva (UFAL)	<i>The geometry of self-similar solutions of a geometric flow</i>



## Resumos

**Palestrante:** Wallace Ferreira Gomes (UFCG)

**Título:** *Submanifolds immersed in a warped product with density*

**Resumo:** We study  $n$ -dimensional complete submanifolds immersed in a weighted warped product of the type  $I \times_f M_\phi^{n+p}$ , whose warping function  $f$  has convex logarithm and weight function  $\phi$  does not depend on the real parameter  $t \in I$ . Assuming the constancy of an appropriate support function involving the  $\phi$ -mean curvature vector field of such a submanifold  $\Sigma^n$  jointly with suitable constraints on the Bakry-Émery-Ricci tensor of  $\Sigma^n$ , we prove that it must be contained in a slice of the ambient space. As applications, we obtain codimension reductions and Bernstein-type results for complete  $\phi$ -minimal bounded multi graphs constructed over the  $n$ -dimensional Gaussian space. Our approach is based on the weak Omori-Yau's generalized maximum principle and Liouville-type results for the drift Laplacian.

### Referências Bibliográficas:

[1] Jogli G. Araújo, Henrique F. de Lima, Wallace F. Gomes, Marco A. L. Velásquez, “*Submanifolds immersed in a warped product with density*”, Bulletin of the Belgian Mathematical Society-Simon Stevin, v. 27, p. 683-696, 2020.

**Palestrante:** Sylvia Ferreira da Silva (UFPE)

**Título:** *On complete submanifolds with parallel normalized mean curvature in product spaces*

**Resumo:** In this talk we establish a Simons type formula for submanifolds with parallel normalized mean curvature vector field (in short, pnmc submanifolds) immersed in a Riemannian product space  $M^n(c) \times R$  for the Cheng-Yau's second order differential operator. This equation generalizes one obtained by Rosenberg and Fectiu [2] for pmc submanifolds. Next, we also present a maximum principle for an arbitrary semielliptic operator. As an application we present some results of rigidity for complete pnmc-submanifolds with constant second mean curvature. This is part of a joint work with Fábio R. dos Santos [1].



## Referências Bibliográficas:

[1] dos Santos, F.R. and Silva, S.F., “*On complete submanifolds with parallel normalized mean curvature in product spaces*”, to appear to Proceedings of the Royal Society of Edinburgh Section A: Mathematics.

[2] Fetcu, D. and Rosenberg, H., *On complete submanifolds with parallel mean curvature in product spaces*, Rev. Mat. Iberoam. 29 (2013), 1283–1306.

---

**Palestrante:** Mateus Moreira de Melo (USP)

**Título:** *Folheações Riemannianas e grupóides*

**Resumo:** Dada uma ação isométrica em uma variedade Riemanniana suas órbitas folheiam a variedade em subvariedades que são localmente equidistantes, onde tais variedades não possuem necessariamente a mesma dimensão. Folheações Riemannianas Singulares (SRF) são uma generalização deste aspecto das ações isométricas, isto é, uma decomposição “suave” da variedade em subvariedades localmente equidistantes. Nesta palestra iremos discutir uma descrição para SRFs como órbitas de grupóides de Lie, em analogia às ações isométricas. Precisamente, apresentaremos a construção de um grupóide de Lie que controla a geometria transversal da linearização de uma SRF no entorno de uma subvariedade fechada. Também discutiremos o fecho topológico da folheação linearizada e seu grupóide. Trabalho conjunto com M. Alexandrino, M. Inagaki, I. Struchiner.

## Referências Bibliográficas:

[1] M.M. Alexandrino, M. K. Inagaki, M. de Melo, I. Struchiner. “*Lie groupoids and semi-local models of Singular Riemannian foliations*”. To appear in Annals of Global Analysis and Geometry (arXiv:1812.03614).

---



**Palestrante:** Leonardo Soriani (UEM)

**Título:** Geometria generalizada

**Resumo:** Geometria generalizada, como definida por Nigel Hitchin e seus alunos, tem como principal diferencial o estudo de objetos geométricos definidos não apenas no espaço tangente  $TM$  ou no espaço cotangente  $T^*M$ , mas sim na soma  $TM \oplus T^*M$ . Isso permite que estruturas geométricas como métricas, formas simpléticas e estruturas complexas sejam expressas sob um mesmo ponto de vista: como mapas  $TM \oplus T^*M \rightarrow TM \oplus T^*M$ . A natureza unificadora dessa maneira de se estudar geometria é de interesse também dos físicos, onde fenômenos como simetria do espelho e T-dualidade tem interpretações bem elegantes. Em particular, mostrarei como métricas (generalizadas) são afetadas por T-dualidade caracterizando o que se chama de Gravidade Emergente. Essa última parte é uma colaboração com Raju Roychowdhury.

**Palestrante:** Lucas Siebra Rocha (UFCG)

**Título:** *A sharp integral inequality for closed spacelike submanifolds immersed in the de Sitter space*

**Resumo:** In this lecture, it will be establish a sharp integral inequality for  $n$ -dimensional closed spacelike submanifolds with constant scalar curvature immersed with parallel normalized mean curvature vector field in the de Sitter space  $S_p^{n+p}$  of index  $p$ , and we use it to characterize totally umbilical round spheres  $S^n(r)$ , with  $r > 1$ , of  $S_1^{n+1} \subset S_p^{n+p}$ . Here, the approach is based on a suitable lower estimate of the Cheng-Yau operator acting on the square norm of the traceless second fundamental form of such a spacelike submanifold.

**Referências Bibliográficas:**

[1] Henrique F. de Lima, Fábio R. dos Santos, Lucas S. Rocha. “A sharp integral inequality for closed spacelike submanifolds immersed in the de Sitter space”. *Archiv der Mathematik (Electronic Ed.)*, v. 116, p. 683-691, 2021.



**Palestrante:** Rodrigo Fernandes de Moura Melo (UFAL)

**Título:** *O Problema de Plateau e as Superfícies Mínimas*

**Resumo:** O problema variacional de determinar a existência de uma superfície de área mínima tendo uma dada curva de Jordan como fronteira é conhecido na literatura como o problema de Plateau. Este nome é devido ao físico-matemático Joseph Plateau que, no século 19, conduziu uma série de estudos e experimentos com películas de sabão. Uma superfície  $S$  é chamada de mínima se a sua curvatura média  $H(p)$  é nula para todo ponto  $p$  em  $S$ . Nesta palestra iremos falar da forte relação entre o problema de Plateau e as superfícies mínimas e apresentar algumas generalizações e resultados recentes neste tópico da Geometria Diferencial.

**Palestrante:** Lino Grama (UNICAMP)

**Título:** *Projected Ricci Flow and Applications to Flag Manifolds*

**Resumo:** In this talk we will present a normalization for the homogeneous Ricci flow with natural compactness properties. Our method consists in appropriately normalizing the flow to a simplex and time reparametrizing it to get polynomial equations, obtaining what we call the *projected Ricci flow*. As an application, we present a detailed picture of the homogeneous Ricci flow for three isotropy-summands flag manifolds: phase portraits, basins of attractions, conjugation classes and collapsing phenomena. This is a joint work with R. M. Martins, M. Patrão, L. Seco, AND L. D. Sperança.

**Palestrante:** Márcio Henrique Batista da Silva (UFAL)

**Título:** *The geometry of self-similar solutions of a geometric flow*

**Resumo:** In this talk we present some results about self-similar solutions of a geometric flow. In the first half of the talk, we recall some classical results about self-similar solutions of the mean curvature flow in the Euclidean space. In the second half of the talk, inspired by a recent work of Alías - de Lira - Rigoli, we turn our attention to a more general setting to study



Universidade Federal de Campina Grande  
Centro de Ciências e Tecnologia  
Unidade Acadêmica de Matemática



---

geometric flows and, finally, we present recent contributions to the theory of submanifolds in this setting.