

## Programação do workshop da Pós-graduação em Matemática da UFCG

Sessão temática de Álgebra (22 de novembro de 2023)

Organizador da sessão: Diogo Diniz (UFCG)

Local: Auditório da UAF

Horário	Palestrante	
14:00 – 14:40	Viviane Ribeiro Tomaz da Silva - UFMG	Classification and polynomial identities of two-dimensional Jordan algebras
14:40 – 15:20	Douglas de Souza Queiroz (IFPB)	Número de redução, fecho de Ratliff-Rush, e um problema aberto
15:20 – 16:00	Thiago Felipe da Silva (UFCG)	Cocarteres $Y$ – Próprios Graduados de $UT_m(F)$
16:00 – 16:30	Coffee Break	
16:30 – 17:10	David Levi da Silva Macêdo – UFERSA	Identidades de pares e crescimento das codimensões
17:10 – 17:50	Antonio de Franca - UFCG	Irreducible Graded Bimodules over Algebras and a Pierce Decomposition of the Jacobson Radical

---

Resumos:

Viviane Ribeiro Tomaz da Silva - (UFMG)

Título: Classification and polynomial identities of two-dimensional Jordan algebras

Resumo: We classify two-dimensional Jordan algebras over an arbitrary field of characteristic different from two and we determine a finite basis for their polynomial identities. Its content is joint work with D. Diniz, D. J. Gonçalves and M. S. Souza.

Partially supported by Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)

- grant APQ-01149-18.

---

Douglas de Souza Queiroz (IFPB)

Título: Número de redução, fecho de Ratliff-Rush, e um problema aberto

Resumo: Nesta palestra trataremos alguns resultados envolvendo o número de redução de certos ideais e diversos outros invariantes algébricos que se relacionam com o mesmo. Nosso objetivo aqui é trazer teoremas e proposições clássicos da literatura e também alguns resultados que pertencem a trabalhos recentes do autor. Dentre esses

resultados encontramos um que associa tal número ao invariante  $s^*$ , que trata do comportamento assintótico do fecho de Ratliff-Rush. Finalizaremos a apresentação exibindo uma questão, que se encontra sem solução, envolvendo tais invariantes.

---

Thiago Felipe da Silva (UFCG)

Título: Schrödinger-Poisson system with zero mass in  $IR^2$  involving  $(2,q)$ -Laplacian

Resumo:

O conceito de identidades polinomiais surgiu por volta da década de 30 do século XX com os trabalhos de M. Dehn e W.Wagner, tendo se tornado área de extensivas investigações apenas na década de 50 do mesmo século, onde estas revelaram-se campo frutífero com os notáveis trabalhos de Jacobson, Kaplansky, Levitzki, Dubnov e Ivanov. Uma identidade polinomial de uma álgebra  $A$  é um polinômio  $f(x_1, \dots, x_n)$  tal que  $f(a_1, \dots, a_n) = 0$ , para todo  $a_1, \dots, a_n \in A$ . O estudo do crescimento assintóticos das identidades polinomiais é feito através da sequência de seus cocaracteres  $\chi_n(A)$ , onde o  $n$ -ésimo cocaráter é o  $S_n$ -caráter do fator

$$P_n(A) = \frac{P_n}{(T(A) \cap P_n)'}.$$

à grosso modo, estes medem o que não é identidade. As álgebras das matrizes triangulares superiores  $UT_m(F)$  destacam-se na classe das álgebras que satisfazem identidades polinomiais, à saber: estas são geradoras das chamadas variedades minimais com expoentes 'fixados', além disso, suas identidades polinomiais podem servir para mensurar a complexidade das identidades polinomiais de uma álgebra finitamente gerada que não satisfazem identidades polinomiais matriciais. Com enorme prazer, nessa XII Semana da Matemática iremos mostrar a forma explícita da sequência de cocaracteres na versão  $Y$ -própria graduada da  $UT_m(F)$ , esse é um recente trabalho publicado em 2022 devido aos autores L. Centrone e T.F. Silva. Venha curtir essa viagem conosco!

---

David Levi da Silva Macêdo – UFERSA

Título: Identidades de pares e crescimento das codimensões

Resumo: Nessa palestra definiremos as identidades polinomiais para representações de álgebras de Lie, também conhecidas com identidades fracas. Essas identidades estão relacionadas a pares da forma  $(A;L)$  onde  $A$  é uma álgebra associativa envolvente para a álgebra de Lie  $L$ . Apresentaremos os principais resultados obtidos nesse ambiente com relação ao crescimento das codimensões e existência do expoente.

---

Antônio de França - UFCG

**Title:** Irreducible Graded Bimodules over Algebras and a Pierce Decomposition of the Jacobson Radical

**Abstract**

It is well known that the ring radical theory can be approached via language of modules. In this work, we present some generalizations of classical results from module theory, in the two-sided sense. We proved that if  $M$  is a finitely generated  $G$ -graded  $A$ -bimodule, where  $G$  is an abelian group,  $A$  is a finite dimensional simple  $G$ -graded associative  $F$ -algebra, and  $F$  is an algebraically closed field of characteristic zero, then there exist nonzero homogeneous elements  $w_1, w_2, \dots, w_n \in M$  such that

$$M = A w_1 + A w_2 + \dots + A w_n$$

where  $w_i A = A w_i \neq 0$  for all  $i = 1, 2, \dots, n$ , and each  $A w_i$  is irreducible. The elements  $w_i$ 's are associated to the irreducible characters of  $G$ . We also describe graded bimodules over graded semisimple algebras. And we finish by presenting a Pierce decomposition of the graded Jacobson radical of any finite dimensional  $F$ -algebra with a  $G$ -grading.

In collaboration with Irina Sviridova (MAT/UnB).

**Keywords:**

$G$ -graded bimodule,  $G$ -simple bimodule,  $G$ -irreducible bimodule, weak  $G$ -noetherian bimodule, weak  $G$ -artinian bimodule, Jacobson radical, Pierce decomposition, Specht Problem.

## Sessão temática de EDP Evolução (22 de novembro de 2023)

Organizador da sessão: Severino Horácio (UFCG)

Local: Auditório da UAMAT

Horário	Palestrante	Título da Palestra
14:00 – 14:40	Aldo Trajano Lourêdo – (UEPB)	Controlabilidade exata na fronteira para as vibrações longitudinais de uma barra.
14:40 – 15:20	Aparecido Jesuíno de Souza (UEPB)	Combinação de técnicas analíticas e computacionais para um sistema de três de leis de conservação
15:20 – 16:00	Flank D. M. Bezerra (UEPB)	Problemas de Cauchy de ordem superior e potências fracionárias
16:00 – 16:30	Coffee Break	Coffee Break
16:30 – 17:10	Cláudio Odair Pereira da Silva (UEPB)	Dynamics of thermoelastic plate system with terms concentrated in the boundary
17:10 – 17:50	Felipe chaves (UEPB)	Estratégias tipo switching para controlabilidade de sistemas parabólicos

### Resumos das Palestras da Sessão Temática de EDP de Evolução

---

Palestrante: Aldo Trajano Lourêdo – (UEPB)

Título: Controlabilidade exata na fronteira para as vibrações longitudinais de uma barra (Em homenagem ao prof. Luiz Adauto Medeiros).

Resumo: Nesta palestra abordaremos o problema da controlabilidade exata de um sistema que descreve as pequenas vibrações de uma barra que é presa em uma extremidade e na outra extremidade da barra é colada uma massa. Para obter a controlabilidade exata deste sistema, usaremos o método HUM devido ao Lions.

---

Palestrante: Aparecido Jesuíno de Souza – UFPB (aparecidosouza@ci.ufpb.br)

Título: Combinação de técnicas analíticas e computacionais para um sistema de três de leis de conservação

Resumo: Nesta palestra vamos falar de um sistema de três leis de conservação proveniente da modelagem matemática para um fluxo trifásico (óleo, água, gás) unidimensional num meio poroso, sujeito à injeção de um polímero o qual é completamente dissolvido na fase aquosa com o intuito de aumentar a viscosidade de tal fase e consequentemente

otimizar a recuperação de óleo, [1, 2]. Uma das peculiaridades de tal sistema é que o mesmo não é estritamente hiperbólico já que há coincidências de pares de velocidades características ao longo de uma curva, bem como ao longo de duas superfícies interiores ao espaço de estados tridimensional envolvendo as saturações de duas das fases e a concentração do polímero. A consequência da perda da hiperbolicidade estrita é que não é possível aplicar a teoria clássica de Lax, [3], para sistemas de leis de conservação estritamente hiperbólicos na construção de soluções de problemas de Riemann sendo então necessário usar uma generalização da construção de Lax para o método das curvas de onda de Liu, [4, 5]. Dada a dificuldade de visualização e entendimento da iterações de tais curvas de onda e de outros entes geométricos na geometria tridimensional do espaço de estados, fazemos uso de uma técnica que concilia métodos computacionais com a teoria de leis de conservação para construir e exibir soluções de alguns problemas de Riemann de interesse prático.

Referências:

[1] E. Isaacson. Global solution of a Riemann problem for a nonstrictly hyperbolic system of conservation laws arising in enhanced oil recovery. Rockefeller University preprint, 1981.

[2] A. de Souza, D. Marchesin. The three-phase polymer model in porous media. Proceedings of the HYP2022. Malaga, ES, To appear.

[3] P. Lax. Hyperbolic systems of conservation laws II. Comm. Pure Appl. Math., 10, pp. 537-566, 1957.

[4] T. P. Liu. The Riemann problem for general systems of conservation laws. J. Diff. Eqs., 18, pp. 218–234, 1975.

[5] A. Azevedo, A. de Souza, F. Furtado, D. Marchesin, B. Plohr. The Solution by the Wave Curve Method of Three-Phase Flow in Virgin Reservoirs. Transp. Porous Media, 83, 99–125, 2010.

---

Palestrante: Flank D. M. Bezerra (UEPB)

Título: Problemas de Cauchy de ordem superior e potências fracionárias

Resumo: Nesta palestra apresentaremos alguns resultados relacionados à existência e regularidade de soluções para alguns problemas de Cauchy de ordem superior com uma abordagem via potências fracionárias de operadores lineares.

Palestrante: Cláudio Odair Pereira da Silva (UEPB)

Título: Dynamics of thermoelastic plate system with terms concentrated in the boundary

Resumo: In this paper we show the existence, uniform boundedness and upper semicontinuity of the global attractors of autonomous thermoelastic plate systems with Neumann boundary conditions when some reaction terms are concentrated in a neighborhood of the boundary and this neighborhood shrinks to boundary as a parameter  $\nu$  goes to zero.

---

Palestrante: Felipe Chaves (UFPB)

Título: Estratégias tipo switching para controlabilidade de sistemas parabólicos.

Resumo: Nesta palestra discutiremos algumas propriedades de controlabilidade para sistemas por meio de estratégias do tipo switching. Mais precisamente, focaremos na controlabilidade de sistemas parabólicos com vários atuadores e a restrição de que, em cada instante de tempo, no máximo um controle está atuando no sistema. Daremos condições necessárias e suficientes, dependendo somente dos operadores envolvidos, para que a controlabilidade de sistemas com estratégias tipo switching ocorram.

## Sessão temática de EDP Elíptica (23 de novembro de 2023)

Organizador da sessão: Alânnio Nóbrega

Auditório da UAMAT

Horário	Palestrante	
14:00 – 14:40	Rodrigo Clemente (UFRPE)	Existência de soluções para uma equação Choquard fracionária com crescimento exponencial crítico.
14:40 – 15:20	Edcarlos Domingos da Silva (UFG)	Quasilinear elliptic problems with general concave-convex nonlinearities
15:20 – 16:00	Angelo Roncalli Furtado de Holanda (UFCG)	Degenerate elliptic equations in $\mathbb{R}^2$ with critical growth
16:00 – 16:30	Coffee Break	
16:30 – 17:10	Diego Ferraz (UFRN)	Elliptic systems involving sublinear and superlinear nonlinearities
17:10 – 17:50	Yane Lisley Araújo (UFRPE)	On nonlinear perturbations of a periodic integrodifferential equation with critical exponential growth

---

### Resumos:

Rodrigo Clemente (UFRPE)

Título: Existência de soluções para uma equação Choquard fracionária com crescimento exponencial crítico.

Resumo: Nesta palestra, abordaremos uma classe de equações do tipo Choquard envolvendo o operador fracionário. Nosso propósito consiste em empregar técnicas variacionais e estimativas minimax para investigar a existência de soluções quando a não linearidade exibe crescimento exponencial crítico, conforme estabelecido pela desigualdade de Trudinger-Moser.

---

Edcarlos Domingos da Silva (UFG)

Título: Quasilinear elliptic problems with general concave-convex nonlinearities

Resumo: It is established existence and multiplicity of solution for the following class of quasilinear elliptic problems

$$\begin{aligned} & \Delta u \\ & \left\{ \end{aligned}$$

$$\begin{array}{l}
-\Delta_{\Phi} u = \lambda a(x) |u|^{q-2}u + |u|^{p-2}u, \text{ \&} \\
x \in \Omega, \\
u = 0, \text{ \&} x \in \partial \Omega, \\
\end{array}$$

where  $\Omega \subset \mathbb{R}^N$ ,  $N \geq 2$ , is a smooth bounded domain,  $1 < q < \ell \leq m < p < \ell^*$  and  $\Phi: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  is suitable  $N$ -function. The main feature here is to determinate whether the Nehari method can be applied finding the largest positive number  $\lambda^* > 0$  such that our main problem admits at least two distinct solutions for each  $\lambda \in (0, \lambda^*)$ . Furthermore, using an specific sequence, we prove existence of at least two solutions for each  $\lambda \in [\lambda^*, \lambda^* + \epsilon)$ .

Angelo Roncalli Furtado de Holanda (UFCG)

Título: Degenerate elliptic equations in  $\mathbb{R}^2$  with critical growth

Resumo: In this work we study a class of semilinear degenerate elliptic equations in the whole space  $\mathbb{R}^2$  with the Grushin operator as its principal part and nonlinearities in the critical growth range. We prove the existence of at least one nontrivial weak solution by combining the mountain-pass theorem, Trudinger-Moser inequality and a version of result due to Lions for critical exponential growth in  $\mathbb{R}^2$  in the corresponding weighted Sobolev space.

This is joint work with Claudianor O. Alves (UFCG).

Diego Ferraz(UFRN)

Título: Elliptic systems involving sublinear and superlinear nonlinearities

Resumo: Combining topological methods and a priori estimates of solutions of some auxiliary problem, we establish the existence and multiplicity of solutions of some class of elliptic systems. We give here some relevant applications to elliptic systems in dimension  $N \geq 2$ , whose are not possible to study from the variational point of view or by using the blow-up technique coupled with Liouville-type results. For instance, we establish new results for some Hamiltonian systems without the Ambrosetti-Rabinowitz condition, that is usually required in this type of problems, even more, the nonlinearities could have arbitrary growth in some parts of the domain. We also give a relevant application for some biharmonic equation with very weak assumptions.



Yane Lisley Araújo (UFRPE)

Título: On nonlinear perturbations of a integrodifferential equation with critical exponential growth

Resumo: In this talk we discuss the existence of solutions for integrodifferential equations. These equations involve a nonlocal operator with a measurable kernel that satisfies "structural properties" that are more general than the standard kernel of the fractional Laplacian operator. Additionally, the potential can be periodic or asymptotically periodic, and the nonlinear term exhibits critical exponential growth in the sense of Trudinger-Moser inequality.

## Sessão temática de Geometria (23 de novembro de 2023)

Organizador da sessão: Marco Lázaro

Auditório da UAF

Horário	Palestrante	
14:00 – 14:40	Railane Antonia(UFPB)	Rigidity and nonexistence of complete hypersurfaces via Liouville type results and other maximum principles, with applications to entire graphs
14:40 – 15:20	Marcio Silva Santos (UFPB)	Serrin type problems in Riemannian manifolds
15:20 – 16:00	Eraldo Almeida Lima Junior (UFPB)	Trapped and Totally Trapped submanifolds in spacetimes models
16:00– 16:30	Coffee Break	
16:30 – 17:10	Lucas Siebra Rocha (UFCG)	Revisiting linear Weingarten hypersurfaces immersed into a locally symmetric Riemannian manifold
17:10 – 17:50	Weiller Felipe Chaves Barboza (UFPB)	Stochastically complete, parabolic, and spacelike submanifolds with parallel mean curvature vector

### Resumos

Railane Antonia (UFPB)

Título: Rigidity and nonexistence of complete hypersurfaces via Liouville type results and other

maximum principles, with applications to entire graphs

Resumo: In this talk, we will investigate complete hypersurfaces with some positive higher order mean curvature in a semi-Riemannian warped product space. Under standard curvature conditions on the ambient space and appropriate constraints on the higher order mean curvatures, we establish rigidity and nonexistence results via Liouville type results and suitable maximum principles related to the divergence of smooth vector fields on a complete noncompact Riemannian manifold. Application to standard warped product models, like the Schwarzschild, Reissner-Nordström and pseudo-hyperbolic spaces, as well as steady state type spacetimes, are given and a particular study of entire graphs is also presented.

Referencias:

[1] R. Antonia, G. M. Bisci, H. F. de Lima and M.S. Santos, Rigidity and nonexistence of complete hypersurfaces via Liouville type results and other maximum principles, with applications to entire graphs, to appear in *Asymptotic Analysis*.

---

Marcio Silva Santos (UFPB)

Título: Serrin type problems in Riemannian manifolds

Resumo: In this talk, we deal with Serrin-type problems in Riemannian manifolds. More precisely, we present a Heintze-Karcher inequality and a Soap Bubble result, with its respective rigidity, when the ambient space has a Ricci tensor bounded below. After, we approach a Serrin problem in bounded domains of manifolds endowed with a closed conformal vector field. Our primary tool, in this case, is a new Pohozaev identity, which depends on the scalar curvature of the manifold. Applications involve Einstein and constant scalar curvature spaces.

---

Eraldo Almeida Lima Junior (UFPB)

Título: Trapped and Totally Trapped submanifolds in spacetimes models

Resumo: In his seminal paper Penrose related the trapped surfaces and the so called Black Holes which are regions in space where the even the light cannot scape. Recently many characterizations were obtained for compact trapped surfaces and submanifolds in order to understand Black Holes in spacetimes of usual or higher dimensions. Based on that we studied noncompact trapped submanifolds in certain spacetimes and we will present some characterizations of parabolic trapped submanifolds and complete totally( super-symmetry) trapped submanifolds.

---

[Lucas Siebra Rocha](#) (UFCG)

Título: Revisiting linear Weingarten hypersurfaces immersed into a locally symmetric Riemannian manifold

Resumo: In this talk based on [2], we are going to deal with complete linear Weingarten hypersurfaces immersed in a locally symmetric Riemannian manifold, which is supposed to obey standard curvature restrictions. Assuming that such a hypersurface satisfies a suitable Okumura type inequality, we will apply a version of the Omori-Yau's maximum principle to prove that it must be either totally umbilical or isometric to an isoparametric hypersurface having two distinct principal curvatures. When the ambient space is Einstein, we will also use a technique recently developed by Alías and Meléndez in [1] to establish a sharp integral inequality for compact linear Weingarten hypersurfaces.

Referencias:

[1] Alías, L.J. and Meléndez, J. Integral Inequalities for Compact Hypersurfaces with Constant Scalar Curvature in the Euclidean Sphere. *Mediterr. J. Math.* 17, 61 (2020).

[2] de Lima, E.L., de Lima, H.F. and Rocha, L.S. Revisiting linear Weingarten hypersurfaces immersed into a locally symmetric Riemannian manifold. *European Journal of Mathematics* 8, 388–402 (2022).

---

[Weiller Felipe Chaves Barboza](#) (UFPB)

Título: Stochastically complete, parabolic, and  $\lambda$ -Liouville spacelike submanifolds with parallel mean curvature vector

Resumo: We deal with  $n$ -dimensional spacelike submanifolds immersed with parallel mean curvature vector in a pseudo-Riemannian space form of index  $\lambda$  and constant sectional curvature  $c$ . Considering the cases when  $c$  is either spacelike or timelike, we are

able to prove that such a spacelike submanifold is either totally umbilical or it holds a lower estimate for the supremum of the norm of its traceless second fundamental form, occurring equality if the spacelike submanifold is pseudo-umbilical and its principal curvatures are constant. In our approach, we use three main core concepts: Stochastic completeness, parabolicity and  $\lambda$ -Liouville property.

Referencias:

[1] Weiller F.C. Barboza; Henrique F. de Lima and Marco A.L. Velásquez. Stochastically complete, parabolic and  $\lambda$ -Liouville spacelike submanifolds with parallel mean curvature vector. To appear in Potential Analysis.

---