

Pôsteres: Iniciação à Pesquisa

Área Temática: Álgebra

Participantes

Participante: Bruno Meneguci Cicilio (UENP)

Título: Problema da Conjugação em Grupos

Resumo: Problemas de decisão que possuem um papel importante na Teoria de Grupos, fornecendo uma maneira de medir a complexidade de grupos. Um desses problemas é o Problema da Conjugação (PC): Dado um grupo finitamente apresentado G , existe algum algoritmo que decide se dois elementos de G são conjugados um ao outro? Neste projeto de Iniciação Científica, estudamos resultados contidos em [1] e [2] sobre o PC em certos grupos e sobre o Problema da Conjugação Torcida, uma variação do PC, para grupos livres finitamente gerados.

Referências

- [1] Bogopolski, Oleg and Martino, Armando and Maslakova, Olga and Ventura, Enric, *The conjugacy problem is solvable in free-by-cyclic groups*, Bulletin of the London Mathematical Society, 38(5), 787-794.
- [2] Sgobbi, W. C., *Solução do Problema da Conjugação para algumas extensões de grupos*, Bulletin of the London Mathematical Society, 38(5), 787-794.

Participante: Camila Gomes de Almeida (UNB)

Título: Uma Conjectura Ahmadkhah-Zarrin para grupos simples sobre conjuntos conjugados de mesmo tamanho

Resumo: Em um trabalho recente, N. Ahmadkhah e M. Zarrin (AZ) estudaram o conjunto de classes de conjugação de mesmo tamanho para um grupo G , denotado por $U(G)$. Em geral, $U(G)$ não é suficiente para caracterizar G . No entanto, eles caracterizaram alguns grupos simples via

$U(G)$, isto é, se G um grupo simples e $S = PSL(3, 3)$ ou $PSL(2, q)$ com $q \in \{5, 7, 8, 9, 17\}$, então $U(G) = U(S)$ se, e somente se, G é isomorfo a S . E eles conjecturam que se G é um grupo e S é um grupo simples, então $U(G) = U(S)$ se, e somente se, G é isomorfo a S . Neste trabalho, exploramos propriedades e exemplos do conjunto conjugado de mesmo tamanho e analisamos, com auxílio do GAP (Groups, Algorithms and Programming), algumas condições sobre a Conjectura de AZ.

Participante: Gabriel Azevedo Miranda (UNB)

Título: Sobre uma Conjectura de Andrei Jaikin-Zapirain sobre a ordem média de elementos

Resumo: Seja $o(G)$ a ordem média de um grupo finito G definida como $o(G) = \frac{\psi(G)}{|G|}$, em que $\psi(G)$ denota a soma das ordens de todos os elementos de G . A. Jaikin-Zapirain fez a seguinte questão: se N é um subgrupo normal de G , então é verdade que $o(G) \geq o(N)^{1/2}$? Dito isto, E. I. Khukhro, A. Moreto e M. Zarrin deram uma resposta negativa para esta questão, apresentando algumas classes de grupos como contraexemplos. Além disso, os autores fizeram uma conjectura, afirmando que se G é um grupo finito e $o(G) < o(A_4)$, então G é solúvel. Este resultado foi provado por Marcel Herzog e Patrizia Longobardi. Desta forma, apresentaremos os contraexemplos de E. I. Khukhro, A. Moreto e M. Zarrin e algumas propriedades de $o(G)$.

Participante: Lenin Alexandre de Almeida Bezerra (UFPE)

Título: Versão algébrica da dualidade de Poincaré

Resumo: Os axiomas de homologia/cohomologia fornecem “setas” de várias categorias para a categoria das K -Álgebras graduadas Artinianas, ou seja, Álgebras que possuem uma decomposição como soma direta finita de K -espaços vetoriais de dimensão finita. Objetos “suave” devem satisfazer a dualidade de Poincaré. O nosso objetivo é apresentar uma versão algébrica da dualidade de Poincaré e relacioná-la com objetos da álgebra comutativa. Para tanto, caminharemos brevemente sobre a teoria dos sistemas inversos de Macaulay e falaremos sobre as álgebras Artinianas Gorenstein.

Participante: Luis Filipe Ramos Campos da Silva (UFCG)

Título: Grupos de Isometrias

Resumo: Uma isometria num espaço métrico M é uma aplicação bijetora de M em M que preserva distâncias. Sabe-se que o conjunto das isometrias de um espaço métrico qualquer M , munido da composição de funções, é um grupo. No presente trabalho será feito um estudo sobre grupos de isometrias. Ademais, mostraremos que no caso em que um grupo G é finito de ordem n , existe um subconjunto finito W do \mathbb{R}^n tal que o grupo de isometrias de W é isomorfo a G . Por fim, será feito um estudo sobre isometrias de espaços vetoriais reais normados, no qual o principal resultado apresentado será o Teorema de Mazur-Ulam, o qual fornece uma condição para que uma isometria seja uma transformação linear.

Participante: Maria Laura da Silva (UNB)

Título: Grafos Definidos em Grupos: Redução Gêmea e Cografos

Resumo: Em um grafo Γ , podemos definir a relação de dois vértices serem gêmeos de duas maneiras diferentes: gêmeos abertos e gêmeos fechados. Uma vizinhança aberta $\Gamma(v)$ de um vértice v em Γ é o conjunto todos os vértices em Γ conectados a v . Já a vizinhança fechada é definida como $\Gamma(v) \cup \{v\}$, ou seja, a vizinhança aberta mais o vértice v . Dois vértices v, w são gêmeos abertos se eles possuem a mesma vizinhança aberta, já se eles possuem mesma vizinhança fechada, são chamados de gêmeos fechados. Estas relações são relações de equivalência, o que nos permite estudar o grafo Γ em termos das classes de equivalência induzida pela relação de vértices gêmeos, o que chamamos de conúcleo do grafo. Se v, w são vértices gêmeos, então podemos colapsá-los em um único vértice; este processo é chamado de redução gêmea. Algumas, porém não todas, propriedades do grafo são preservadas no processo de redução gêmea. Uma propriedade relevante em particular é que a redução gêmea preserva caminhos de 4 vértices, portanto cografos, pois este processo não pode nem destruir, nem criar caminhos de 4 vértices induzidos, dado que nenhum de seus vértices podem ser gêmeos. Dado um grafo Γ , o resultado de performar uma sequência de redução gêmea até o grafo se tornar livre de gêmeos é único a menos de isomorfismo, independente da escolha da sequência de reduções. Um grafo é um cografo se e somente se seu conúcleo é o grafo com apenas um vértice. Em particular, cografos e redução gêmea são importantes para o estudo de grafos definidos em grupos, como é descrito no survey do Peter J. Cameron “Graphs defined on groups”. Nosso trabalho se concentra em apresentar as conexões entre

estes dois tópicos e as questões em aberto definidas pelo Peter J. Cameron. Como a questão da classificação de grupos cujo grafo de potências é um cografo.

Participante: Matheus Fonseca Feitoza (UNB)

Título: A ordem média em grupos finitos e o programa GAP

Resumo: Ao abordar uma Conjectura de A. Jaikin-Zapirain para ordem média, Khukhro-Moretó-Zarrin conjecturaram que para um grupo finito G , se a ordem média de G é menor do que a ordem média do grupo alternado A_5 , então G é solúvel. Essa conjectura foi recentemente provada por Herzog-Longobardi-Maj e motiva o estudo da função ordem média para os casos nilpotente e supersolúvel. E com o auxílio do GAP (Groups, Algorithms and Programming) estabelecemos algumas conjecturas para a ordem média de um grupo nos casos nilpotente e solúvel.

Participante: Millena Andrade da Silva (UNB)

Título: On conjugacy class sizes and solvability of finite groups

Resumo: A well-known problem in group theory is to study the influence of conjugacy class sizes on the structure of a group. In this work we study a paper by Jiang and Shao, about the solvability of a group in accordance with the sizes of conjugacy class. For instance, groups with conjugacy class sizes of primary, biprimary and triprimary elements of a group G are exactly $\{1, m, n, mn\}$ with $(m, n) = 1$, then G is a solvable group. Here a primary element is an element of prime power order and a biprimary (triprimary) element is an element whose order is divisible by precisely two (three) distinct primes.

Participante: Pedro Henrique Andrade Trindade (UNB)

Título: Questões de Peter J. Cameron sobre grafos definidos em grupos

Resumo: Na literatura existem vários grafos cujo conjunto de vértices é um grupo G e cujas arestas refletem a estrutura de G de alguma forma, de modo que o grupo de automorfismos de G atua como automorfismos do grafo. Estes incluem o grafo comutativo (estudado pela primeira vez em

1955), o grafo dos geradores (estudado a partir de 1996), o grafo das potências (a partir de 2000), e o grafo das potências aprimorado (a partir de 2007), todos eles possuem uma literatura considerável e em crescimento. Um recém-chegado relativo, é o grafo comutativo profundo, que possui conexões com o estudo de extensões centrais e coberturas de Schur. Estes diferentes grafos são descritos e analisados rigorosamente no survey de Peter J. Cameron “Graphs Defined on Groups”, que se interessa em discorrer sobre comparações entre estes tipos de grafos definidos em grupos. Em particular, existe uma hierarquia contendo o grafo nulo, o grafo de potências, o grafo de potências aprimorado, o grafo comutativo profundo, o grafo comutativo, o grafo não gerador (se o grupo não for abeliano) e o grafo completo: o conjunto de arestas de cada um está contido no do próximo. É percebido que estes grafos possuem algumas semelhanças relevantes: por exemplo, o grafo de potências aprimorado, o grafo de comutativo, o grafo comutativo profundo e o grafo dos geradores, para grupos finitos formam todos famílias universais (isto é, todo grafo finito é embutível em um desses grafos para algum grupo G). Outra questão da qual relativamente pouco se é conhecido são as propriedades das diferenças dos grafos dentro desta hierarquia. Dentro deste contexto, podemos então utilizar teoria de grafos como um alicerce para traduzir problemas de teoria dos grupos para dentro do escopo de computação discreta. Nosso trabalho se concentra em elucidar as definições e principais propriedades dos grafos definidos em grupos descritos pelo Peter J. Cameron, assim como apresentar as questões em aberto propostas pelo survey que os define.

Participante: Sharmenya Jany Andrade Correia de Sousa (UNB)

Título: Classificando grupos n -centralizadores finitos a partir do Lema de Tomkinson

Resumo: Neste trabalho estudamos os grupos n -centralizadores e estamos interessados em obter resultados de classificação para tais grupos. Dizemos que um grupo finito é n -centralizador quando este possui n centralizadores. É claro que um grupo é 1-centralizador se, e somente se, é abeliano. Além disso, não existem grupos 2 ou 3-centralizados, afinal todo grupo não abeliano tem pelo menos 4 centralizadores. Utilizando um importante resultado de Tomkinson, classificamos os grupos n -centralizados, para $n = 4, 5, 6, 7e8$.

Participantes

Participante: Carlos Augusto Romero Neto (UFPB)

Título: Soluções blow-up para uma classe de problemas do tipo Yamabe em variedades com bordo

Resumo: Estudamos a existência de soluções blow-up positivas para uma classe de problemas do tipo Yamabe com perturbação no expoente definidos numa variedade Riemanniana compacta com bordo de dimensão maior ou igual a 5.

Participante: Claudemir Alcantara dos Santos Junior (PUC-Rio)

Título: Teoremas do Tipo Liouville e Aplicações

Resumo: O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo sobre resultados do tipo Liouville para equações envolvendo operadores elípticos não divergentes e suas aplicações. Para isso, utilizamos uma abordagem recente do tema que relaciona a existência de soluções positivas de equações elípticas em R^N ao scaling da equação, a homogeneidade da solução fundamental associada ao operador elíptico e a existência e finitude do primeiro autovalor associado ao operador elíptico.

Participante: Eduardo Dias Lima (UFG)

Título: Positive solutions for Kirchhoff elliptic problems via Rayleigh quotient in the whole space R^N

Resumo: In this work we consider existence of positive solutions for the following nonlocal elliptic problem:

$$\begin{cases} -m (\|\nabla u\|_2^2) \Delta u + V(x)u = \lambda a(x)|u|^{q-2}u + b(x)|u|^{p-2}u \text{ in } \mathbb{R}^N, \\ u \in H^1(\mathbb{R}^N), \end{cases} \quad (1)$$

where $N \geq 3$, $\lambda > 0$, $1 \leq q < 2$; $2(\sigma + 1) < p < 2^* = 2N/(N - 2)$, $a \in L^{r_1}(\mathbb{R}^N)$, $b \in L^{r_2}(\mathbb{R}^N)$ where $a(x), b(x) > 0$ in \mathbb{R}^N and $r_1, r_2 > 1$ are suitable exponents. The potential $V : \mathbb{R}^N \rightarrow \mathbb{R}$ is bounded from below by a positive constant and $m(t) = \alpha_1 + \alpha_2 t^\sigma$ with $\alpha_1, \alpha_2 > 0$, $t \in \mathbb{R}^+$ and $\sigma \in (0, 2/(N - 2))$. Hence, by using the nonlinear Rayleigh quotient our main objective is to apply the minimization method on the Nehari manifold finding at least two positive solutions for our main problem whenever $\lambda \in (0, \lambda^*)$ for some suitable $\lambda^* > 0$. In fact, λ^* is the greatest positive number where the Nehari method can be applied for $\lambda \in (0, \lambda^*)$.

Participante: Evandio Demétrio Júnior (UFPB)

Título: O Teorema de Aoki-Rolewicz

Resumo: Em Matemática, espaços vetoriais topológicos são conjuntos que possuem duas estruturas: uma linear e outra topológica. Mais ainda, ambas são compatíveis entre si. Os espaços vetoriais topológicos além generalizam os espaços normados e também incluem espaços vetoriais que não normáveis. Neste contexto, destacam-se aqueles espaços que possuem uma estrutura dotada de uma quase norma. Por meio do funcional de Minkowski é possível garantir que um espaço vetorial topológico é localmente limitado se e somente se, a sua topologia for gerada por uma quase-norma. Um dos principais resultados dessa teoria é conhecido como Teorema de Aoki-Rolewicz, o qual garante que todo espaço localmente limitado é p -convexo para algum $p \in (0, 1]$. Nosso objetivo neste trabalho é, através da teoria dos espaços vetoriais topológicos e resultados clássicos da Análise Funcional, apresentar o Teorema de Aoki-Rolewicz.

Participantes

Participante: Christopher Carlisson de Sousa Queiroz (UFPI)

Título: Métricas críticas do funcional volume com integral pinçada

Resumo: Neste trabalho, provamos que uma métrica crítica do funcional volume com curvatura de Weyl pinçada é isométrico a uma bola geodésica em S_n . Além disso, fornecemos uma condição necessária e suficiente sobre a norma da função potencial para classificar tais métricas críticas.

Participante: Elisa Joaquim Santos (UFPE)

Título: Princípios do Máximo no Infinito e Aplicações

Resumo: Neste trabalho veremos aplicações de um princípio do máximo no infinito para variedades Riemannianas completas e não compactas. Este princípio estabelece condições sobre uma variedade Riemanniana e uma função para que um campo vetorial suave tenha divergência identicamente nula. Nas aplicações, veremos que uma hipersuperfície orientável, completa e não compacta com operador de Weingarten positivo semi-definido, em uma variedade Riemanniana ou Lorentziana, transversal a um campo vetorial paralelo e que converge no infinito para este campo, deve ser totalmente geodésica. Por fim, apresentaremos novos resultados substituindo a hipótese do operador de Weingarten por curvatura média constante e limitação na curvatura de Ricci (Condição de Convergência Temporal na variedade Lorentziana).

Participante: Gleberon Gregorio da Silva Antunes (UESF)

Título: Grupos Topológicos

Resumo: Um Grupo Topológico é um trio (G, \cdot, τ) onde (G, \cdot) é um grupo e (G, τ) é um espaço topológico tal que a operação \cdot e a inversão do grupo são funções contínuas. Nosso objetivo é apresentar algumas definições e

resultados básicos a respeito de Grupos Topológicos, além de aplicações desses conceitos.

Participantes

Participante: Anita Boaventura Carneiro (UNB)

Título: A Lei de Snell e o Princípio de Fermat

Resumo: Neste trabalho, temos como objetivo entender o Princípio de Fermat, que nos diz que a luz viaja de um ponto à outro percorrendo o caminho que leva menos tempo. Queremos demonstrar-lo de duas formas distintas: a partir de noções de cálculo, transformando-o em um problema de otimização e utilizando a Lei de Snell. Em seguida, queremos demonstrar a lei de Snell, a segunda lei da refração, utilizando o Princípio de Huygens.

Participante: Arleane Gleice de Sousa Bispo (UEFS)

Título: Dinâmica dos fluídos e suas aplicações na indústria de alimentos

Resumo: A Dinâmica dos Fluidos vem sendo uma área com grandes avanços em pesquisas, afinal ela é uma área que descreve o fluxo de fluídos (líquido e gás) com base em técnicas de Análise Matemática e através de sua utilização no ramo Computacional é possível calcular o desempenho de equipamentos utilizando a simulação numérica de escoamento de fluídos através de equações como a Equação de Transporte. Será apresentado através de um pôster as definições teóricas da dinâmica dos fluidos e seus aspectos Computacionais, mostrando suas aplicações dentro da indústria alimentícia.

Participante: Dimary del Carmen Moreno López (UNIFESP)

Título: Um método de restauração inexata para a globalização da programação linear sequencial aplicado à otimização topológica

Resumo: Problemas de otimização topológica podem ser modelados como problemas de otimização não linear e, a depender da discretização feita, ter um número elevado de variáveis. Os métodos de Restauração Inexata

possuem um desenvolvimento teórico consolidado e uma complexidade equivalente aos métodos ótimos de primeira ordem. Neste trabalho, iremos apresentar uma alternativa para a solução de problemas de otimização topológica, através de uma globalização do método de Programação Linear Sequencial utilizando a estrutura da Restauração Inexata. Os aspectos teóricos dessa nova proposta são discutidos e a implementação computacional obteve resultados numéricos que geraram as mesmas figuras que um algoritmo bem estabelecido de Programação Linear Sequencial.

Participante: João Santos Andrade (UFPI)

Título: O método do ponto proximal para a diferença de campos vetoriais monótonos maximais em variedades de Hadamard

Resumo: Consideramos o método do ponto proximal para encontrar zeros de uma classe de campos vetoriais possivelmente não monótonos que podem ser escritos como a diferença de dois campos vetoriais monótonos máximos em variedades de Hadamard. Incluí campos vetoriais monótonos maximais e o problema de minimizar a diferença de funções convexas (funções DC) em variedades de Hadamard. Para o caso mais geral da diferença de campos vetoriais monótonos maximais, provamos que cada ponto de acumulação da sequência, se houver, é uma solução do problema. Além disso, apresentamos algumas condições suficientes para limitação e convergência do método que é novo mesmo para funções DC.

Área Temática: Probabilidade

Participantes

Participante: Riquelme Nascimento dos Santos (UNB)

Título: A lei de Hardy-Weinberg como uma aplicação das Cadeias de Markov na genética

Resumo: O pôster visa apresentar um processo de Markov que consiste em tomar genes individuais classificados em tipo “A” ou tipo “a” e, ao assumir que as probabilidades individuais dos pares de genes “AA”, “aa” ou “Aa” são, respectivamente, p , q , e r tal que $p+q+r = 1$, segue-se que, sob reproduções aleatórias em todas as gerações sucessivas após a inicial as porcentagens da população com pares de genes “AA”, “aa” e “Aa” permanecerão fixas nos valores p , q e r . Esse resultado é conhecido como a lei de Hardy-Weinberg.

Participantes

Participante: Marina Costa Merch dos Santos (UNB)

Título: Interação de Dois Dipolos na Presença de Campo Magnético Externo

Resumo: Consideremos dois dipolos magnéticos fixos no plano, livres para girar, separados por uma distância D , sujeitos a um campo magnético externo homogêneo aplicado com uma certa orientação. Esse sistema é um sistema dinâmico não-linear e o objetivo deste trabalho é determinar e classificar seus pontos de equilíbrio e as bifurcações sofridas pelo sistema causadas por variações do campo aplicado. As equações do movimento dos dipolos são obtidas a partir da segunda lei de Newton em termos angulares e dos torques que cada um dos dipolos sofre devido à presença do outro e devido ao atrito de rotação. Este sistema de equações diferenciais ordinárias de segunda ordem é resolvido usando o método de Runge-Kutta de 4ª ordem. Obtemos no total 8 pontos de equilíbrio na região $[0, 2\phi) \times [0, 2\phi)$, dos quais dois são espirais estáveis e correspondem aos estados físicos esperados e seis são instáveis. Traçamos as bacias de atração de cada um desses pontos em uma malha de pontos construídas na região acima. Caracterizamos como o módulo e a orientação do campo aplicado afetam a evolução deste sistema e seu estado de equilíbrio final.