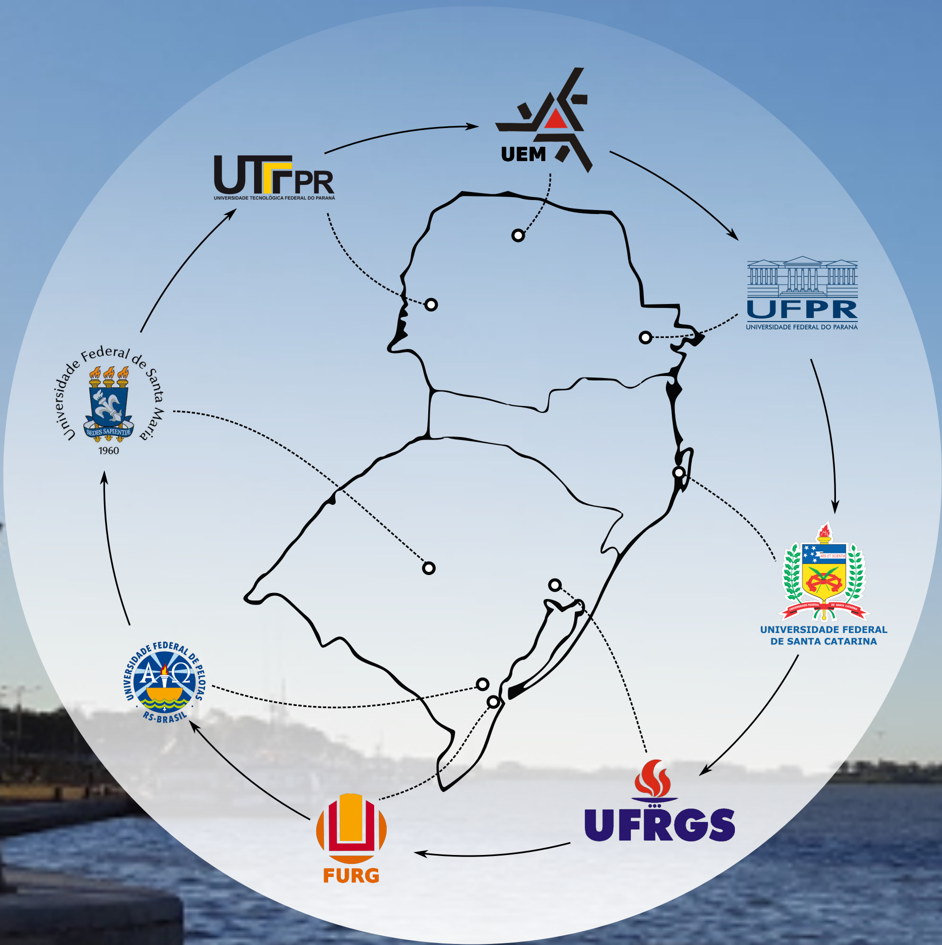
XI Jornada de Álgebra

Rio Grande, de 24 a 27 de Abril de 2019



50 anos
Um passado de memórias,
um futuro de histórias.

FURG
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE

IMEF
INSTITUTO DE MATEMÁTICA,
ESTATÍSTICA E FÍSICA

CAPES

FADAS

PROGRAMAÇÃO DO EVENTO

	Quarta-feira (24/04/19)
8:00 - 8:45	Credenciamento
8:45 - 9:00	Abertura
9:00 - 10:00	Minicurso- Alveri Sant'Ana
10:00 - 10:15	Café
10:15 - 11:15	Plenária 1 - Flávio Ulhoa Coelho
11:15 - 11:45	Marcelo Muniz Alves
11:45 - 12:15	Ricardo Franquiz Flores
12:15 - 14:00	Almoço
14:00 - 15:00	Plenária 2 - Dessislava Kochloukova
15:00 - 15:30	Simone Ruiz
15:30 - 16:00	Leonardo Silva
16:00 - 16:30	Café
16:30 - 17:00	Cléber Barreto
17:00 - 17:30	Oscar Morales
17:30 - 18:00	Adriano de Santana
18:00 - 18:30	João Lazzarin

	Quinta-feira (25/04/19)
9:00 - 10:00	Minicurso
10:00 - 10:15	Café
10:15 - 11:15	Plenária 3 - João Matheus Giraldi
11:15 - 11:45	Bárbara Pogorelsky
11:45 - 12:15	Carolina Renz
12:15 - 14:00	Almoço
14:00 - 15:00	Plenária 4 - Nicolás Andruskiewitsch
15:00 - 15:30	Ednei Santulo Júnior
15:30 - 16:00	Felipe Yasumura
16:00 - 16:30	Laís da Fonseca
16:30 - 17:00	Café
17:00 - 18:30	Apresentação de Pôsteres

	Sexta-feira (26/04/19)
9:00 - 10:00	Minicurso
10:00 - 10:15	Café
10:15 - 11:15	Plenária 5 - Walter Ferrer
11:15 - 11:45	Oscar Márquez
11:45 - 12:15	Graziela Fonseca
12:15 - 14:00	Almoço
14:00 - 15:00	Plenária 6 - Eliezer Batista
15:00 - 15:30	Felipe Castro
15:30 - 16:00	Dirceu Bagio
16:00 - 16:30	Café
16:30 - 17:00	Saradia Della Flora
17:00 - 18:00	Plenária 7 - Antonio Paques
20:30 - –	Jantar de Confraternização (Por adesão)

	Sábado (27/04/19)
9:00 - 10:00	Minicurso
10:00 - 11:00	Palestra de Encerramento

Minicurso

Uma breve introdução ao estudo das álgebras de Hopf

Alveri Sant'Ana - UFRGS - `alveri@mat.ufrgs.br`

Álgebras de Hopf tem sido estudadas com muita ênfase nos últimos anos. Em particular, existe um grupo de pesquisa consolidado nesta área no sul do Brasil. Esta teoria tem diversas aplicações em vários ramos da matemática. Neste minicurso, pretendemos dar uma abordagem introdutória a este tópico, de modo que o mesmo possa ser acompanhado também por estudantes de final de graduação, além dos alunos de pós-graduação, tendo em vista o caráter de divulgação de área de pesquisa que o minicurso terá.

Plenárias

Pullbacks de álgebras e propriedades homológicas

Flávio Ulhoa Coelho - USP - `fucoelho@ime.usp.br`

A partir de dois morfismos de álgebras $f_A\colon A \longrightarrow B$ e $f_C\colon C \longrightarrow B$ pode-se definir uma nova álgebra R dada por $\{(a,c) \in A \times C\colon f_A(a) = f_C(c)\}$ e que será chamada de *pullback de* f_A *e* f_C. Uma questão natural que se levanta é relacionar as propriedades homológicas das álgebras originais A, B e C com as correspondentes propriedades do pullback R. Para podermos relacionar, por exemplo, as propriedades definidoras das classes de álgebras tilted, quasitilted, shod ou suportadas, teremos que impor algumas condições extras nas álgebras A, B e C e, nesse contexto, a propriedade chamada de *tree oriented* imposta nos quivers ordinários das álgebras aparece naturalmente. Nessa palestra, discutiremos resultados contidos em trabalhos conjuntos com Wagner, Bekkert-Wagner e Assem-Wagner.

Comutatividade fraca em grupos

Dessislava Kochloukova - UNICAMP - `desi@ime.unicamp.br`

Vamos discutir alguns resultados novos, obtidos junto com Martin Bridson (Oxford), sobre a construção $X(G)$ sugerida por Said Sidki em 1980 num artigo de Journal of Algebra.

Sobre classificação de álgebras de Hopf

João Matheus Jury Giraldi - UFRGS - `joao.giraldi@ufrgs.br`

Esta palestra tem por objetivo dar uma visão geral sobre a classificação de álgebras de Hopf via os métodos de levante (original e generalizado) [1, 2].

Referências

[1] N. Andruskiewitsch and J. Cuadra. *On the structure of (co-Frobenius) Hopf algebras*, J. Noncommutative Geometry **7** (2013), 83–104.

[2] N. Andruskiewitsch and H.-J. Schneider. *Pointed Hopf algebras*, "New directions in Hopf algebras", MSRI series Cambridge Univ. Press; (2002) 1-68.

Hopf algebras with finite Gelfand-Kirillov dimension

Nicolás Andruskiewitsch - UNC - `kolinka@gmail.com`

The classification of Hopf algebras with finite Gelfand-Kirillov dimension has received attention in the last 20 years but still there are few substantial results. I will overview the main families of examples, the results evoked above and some techniques available presently.

Representations of non affine groups and Hopf sheaves

Walter Ferrer - UDELAR - `wrferrer@gmail.com`

The study of affine group schemes over an algebraically closed field, its representations and basic structure has been largely studied and the main problems appearing in this context have been solved. In particular it has been established a covariant equivalence between the category of group schemes and Hopf algebras. We consider the representations and structure of a triple q : G —> A for A an abelian variety, G a scheme and q an affine morphism of schemes all defined over an algebraically closed field k. In the case that A=Spec(k) we are in the classical situation. We concentrate in the generalization of the covariante equivalence just mentioned to this general situation where the role of Hopf algebras is played by Hopf sheaves.

Co-representações parciais de álgebras de Hopf

Eliezer Batista - UFSC - `eliezer1968@gmail.com`

Nesta palestra apresentaremos os conceitos de co-representação parcial e de comódulo parcial de uma álgebra de Hopf. Mostraremos que a categoria dos comódulos parciais de uma álgebra de Hopf é uma categoria de comódulos sobre uma coálgebra universal construída a partir da coálgebra colivre desta. Além disto, esta coálgebra universal possui uma estrutura mais rica, a saber, a de um Hopf coalgebróide.

Coordination Theorems for certain non-associative algebras

Ivan Shestakov - USP - `ivan.shestakov@gmail.com`

Coordinatization Theorems are very useful for classification problems. The classical Wedderburn Coordinatization Theorem claims that if a unital associative algebra A contains a matrix subalgebra $M_n(F)$ with the same unit then $A = M_n(B)$ for a certain subalgebra B. The Jacobson Coordinatization Theorems in the structure theories of alternative and Jordan algebras state similar results for octonions and Albert algebras. Various coordinatization theorems were proved for noncommutative

Jordan algebras, for commutative power associative algebras, for alternative and Jordan superalgebras, etc. In our talk, we consider three coordinatization theorems:
1) for 2x2 matrices in the class of alternative algebras (Jacobson's problem);
2) for Jordan algebra of symmetric 2x2 matrices in the class of Jordan algebras;
3) for octonions in the class of right alternative algebras.

Comunicações Orais

Resultados na teoria de códigos sobre ordens parciais

Marcelo Muniz Alves - UFPR - `marcelomsa@ufpr.br`

A teoria de códigos corretores de erros tem seu início no final da década de 40 em trabalhos de Hamming, Shannon e Golay. Seus problemas fundamentais se traduzem na procura de distribuições ótimas de pontos em espaços vetoriais métricos sobre um corpo finito $\mathbb{F}_q$. Embora estes problemas sejam originalmente de natureza geométrica e combinatória, as ferramentas para atacá-los envolvem (e motivam) resultados de álgebra em (por exemplo) extensões de corpos e de aneis finitos, caracteres de grupos abelianos e teoria de invariantes. A métrica mais estudada é a de Hamming, mas há algumas outras métricas alternativas, como será o caso em foco nesta palestra.
Em 1995 foi introduzida uma nova família de métricas: a cada ordem parcial em um conjunto de n elementos corresponde uma métrica em $\mathbb{F}_q^n$, a métrica da ordem parcial ("poset metric"). Um primeiro exemplo é o da métrica associada a uma "anti-cadeia", a ordem parcial em que elementos distintos não se relacionam, que dá origem à métrica de Hamming. Um segundo caso é o das métricas associadas a uniões disjuntas de cadeias (conjuntos totalmente ordenados), que correspondem a um dos problemas motivadores do estudo de códigos sobre ordens parciais e também a uma métrica sobre matrizes introduzida independentemente por Rosenbloom e Tsfasman em 1997 (a métrica RT ou NRT).
Apresentaremos conceitos básicos da teoria e abordaremos dois problemas: códigos perfeitos e dualidade de MacWilliams. Os resultados que apresentaremos foram obtidos em trabalhos conjuntos com Jerry Pinheiro, Luciano Panek, Marcelo Firer e Maycon Gonçalves.

Descrevendo os Blocos de Grupos Profinitos

Ricardo J. Franquiz F. - UFMG - `rfranquiz@ufmg.br` [1]

Seja G um grupo finito, k um corpo de característica $p > 0$ e $k[G]$ a álgebra de grupo de G. Se consideramos $k[G]$ como um produto direto de álgebras indecomponíveis, que chamaremos de blocos de G, então um $k[G]-$módulo indecomponível pode ser tradado como um módulo para um único bloco de G. Assim para entender as representações de G, podemos estudar a teoria das representações dos blocos separadamente.

Caso G seja agora um grupo profinito infinito, a álgebra de grupo completa $k[[G]]$ possui uma decomposição em blocos. Nesta palestra, vamos estender alguns resultados da teoria dos blocos de grupos finitos para blocos de grupos virtualmente pro-p. Este trabalho é feito em conjunto com o professor John W. MacQuarrie.

[1] Trabalho em conjunto com o professor John W. MacQuarrie.

Referências

[1] J.L. Alperin *Local Representation Theory.* Cambridge University Press, Cambridge (1986)

[2] J.W. MacQuarrie. *Modular Representations of Profinite Groups.* Journal of Pure and Applied Algebra, 215(5):753-763 (2011).

[3] John MacQuarrie, Peter Symonds. *Brauer Theory for Profinite Groups.* Journal of Algebra, Volume 398, 496-508. (2014).

[4] L. Ribes and P. Zalesskii. *Profinite Groups.* Springer, Berlin (2000).

O Skew Anel da Séries de Laurent Parciais Torcidas

Simone Francisco Ruiz - UFPR - `simoneruiz@ufpr.br`

Neste trabalho consideramos uma ação parcial torcida do grupo aditivo $\mathbb{Z}$ sobre um anel com unidade A e, neste contexto, introduzimos o skew anel das séries de Laurent parciais torcidas e o skew anel das séries de potências parciais torcidas. No tocante a estes anéis, investigamos a primalidade, a semiprimalidade e as propriedades de Goldie dos mesmos.

Referências

[1] L. Bemm, W. Cortes, M. Ferrero e S. Della Flora. *Partial crossed products and Goldie rings.* Comm. in Algebra 43 (2015), 3705-3724.

[2] E.S Letzter e L.Wang. *Goldie ranks of skew power series rings of automorphic type.* Comm. in Algebra 40(6) (2012), 1911-1917.

Sobre o cálculo de ações parciais de uma álgebra de Hopf sobre seu corpo base

Leonardo Duarte Silva - UFRGS - `leonardoufpel@gmail.com` [2]

Na teoria de ações parciais de uma álgebra de Hopf H sobre uma álgebra unitária A, bem como em algumas generalizações desta teoria, uma classe importante de exemplos é dada quando consideramos H agindo em A através de uma ação parcial $\tilde{\cdot}$ de H sobre seu corpo base $\Bbbk$; precisamente $h \cdot a = (h \,\tilde{\cdot}\, 1_{\Bbbk})a$, para cada $h \in H$ e $a \in A$. Ver [1, 2, 3, 4].

É fato que muitos autores têm conseguido caracterizar este caso específico de ação parcial através de uma correspondência biunívoca com um funcional $\lambda : H \longrightarrow \Bbbk$ satisfazendo $\lambda(1_H) = 1_{\Bbbk}$ e $\lambda(h)\lambda(k) = \lambda(h_1)\lambda(h_2 k)$. Ver [1, 4]. Entretanto, mesmo com esta caracterização, poucos exemplos são conhecidos, em geral por conta do elevado número de cálculos que devem ser realizados.

Neste trabalho desenvolvemos um método e algumas propriedades que auxiliam no cálculo de ações parciais deste tipo. Desta forma conseguimos calcular todas estas ações parciais para algumas famílias específicas de álgebras de Hopf. Além disso, exploramos outras estruturas relacionadas a estas ações parciais recém calculadas, como globalizações e pares combinados parciais entre H e $\Bbbk$.

Este trabalho foi desenvolvido em colaboração com Antonio Paques (UFRGS), Grasiela Martini (FURG) e Graziela Langone Fonseca (IFSul - Campus Charqueadas).

[2] À CAPES (2016 - 2017) e ao CNPq (2018 - 2019) pelas bolsas de doutorado.

Referências

[1] E. R. Alvares, M. M. S. Alves e E. Batista. *Partial Hopf Module Categories* J. Pure Appl. Algebra (2013).

[2] M. M. S. Alves e E. Batista. *Enveloping Actions for Partial Hopf Actions* Comm. Algebra (2010).

[3] M. M. S. Alves, E. Batista e J. Vercruysse. *Partial Representations of Hopf Algebras* J. Algebra (2015).

[4] F. Castro, A. Paques, G. Quadros e A. Sant'Ana. *Partial Actions of Weak Hopf Algebras: Smash Product, Globalization and Morita Theory* J. Pure Appl. Algebra (2015).

---

t-estruturas na Categoria Derivada de uma Álgebra Hereditária

Cleber Barreto dos Santos - UFPR - `clberb21@gmail.com` [3]

Se H é uma álgebra de dimensão finita sobre o corpo algebricamente fechado k, um H-módulo inclinante T_0 permite a construção de um par de torção $(\mathcal{T}(T_0), \mathcal{F}(T_0))$ na categoria de H-módulos finitamente gerados $\mathsf{mod}H$. Além disso, se H é uma álgebra hereditária, podemos considerar a categoria derivada $\mathcal{D}^b(H)$ de H como uma "coleção de cópias" de $\mathsf{mod}H$ indexada por $\mathbb{Z}$. De forma análoga ao que é feito em $\mathsf{mod}H$, podemos construir um par $(\mathcal{U}^{\leqslant 0}, \mathcal{U}^{\geqslant 0})$ em $\mathcal{D}^b(H)$ que recupera a noção do par $(\mathcal{T}(T_0), \mathcal{F}(T_0))$.
Podemos também construir a álgebra $A_1 \doteq \mathsf{End}_H(T_0)$ de endomorfismos de T_0, e nesta considerar um A_1-módulo inclinante T_1. Esse novo módulo inclinante dá origem à uma nova t-estrutura que pode ser enxergada em $\mathcal{D}^b(H)$ e portanto comparada à t-estrutura construída a partir do primeiro inclinante e à t-estrutura natural de $\mathcal{D}^b(H)$.
Todas essas t-estruturas podem ser comparadas através de um conceito denominado *compatibilidade*. Este conceito foi introduzido originalmente para obter relações entre duas categorias abelianas $\mathcal{A}$ e $\mathcal{B}$ derivadamente equivalentes. No nosso caso, as categorias a serem comparadas são $\mathsf{mod}H$, $\mathsf{mod}A_1$, $\mathsf{mod}A_2$, etc. Nosso trabalho consiste em encontrar as melhores escolhas possíveis para tais módulos inclinantes para garantir que todas as t-estruturas sejam compatíveis entre si, e de forma recíproca, considerar duas t-estruturas obtidas no processo descrito acima que sejam compatíveis e encontrar características pertinentes aos módulos inclinantes envolvidos no processo.

Referências

[1] T. C. Pierin, *Álgebras m-quase inclinadas e m-quase hereditárias*, Tese de doutorado, 2015.

[2] L. A. Tarrío, A. J. López, M. J. S. Salorio, *Construction of* t*-structures and equivalences of derived categories*, Transactions of the American Mathematical Society, 2003.

[3] B. Keller, D. Vossieck, *Aisles in derived categories*, Bull. Soc. Math. Belg., 1998, 239-253.

[4] L. Fiorot, F. Mattiello, A. Tonolo, *A classification theorem for* t*-structures*, Journal of Algebra, 2016, 214-258.

[3] Aluno de doutorado do PPGM-UFPR

Módulos admissíveis induzidos de $\mathfrak{sl}_2$ na órbita minimal

Oscar Armando Hernández Morales - USP - `oscarhm@usp.br` [4]

No artigo [AFR17] descreveram uma nova família de representações de peso máximo sobre a álgebra de vértice afim universal admissível de tipo A. Tais representações são quocientes de representações simples de uma álgebra de Kac-Moody afim induzidas de certos módulos irredutíveis sobre uma álgebra de Lie de dimensão finita. Nosso objetivo é construir a seguinte classe de módulos de peso irredutíveis: $\mathfrak{sl}_n$-módulos de Gelfand-Tsetlin na órbita nilpotente minimal. Nesta apresentação, iremos discutir módulos de relações (no sentido [FRZ19]) os quais permite-nos descrever $\mathfrak{sl}_n$-módulos induzidos de $\mathfrak{sl}_2$-módulos cuspidais na órbita minimal.

Referências

[AFR17] T. Arakawa, V. Futorny and L.E. Ramirez. Weight representations of admissible affine vertex algebras *Commun. Math. Phys.* 353: 1151, 2017.

[Ara16] T. Arakawa. Rationality of admissible affine vertex algebras in the category $\mathcal{O}$. *Duke Math. J.*, 165(1):67–93, 2016.

[Ara16] T. Arakawa. Rationality of admissible affine vertex algebras in the category $\mathcal{O}$. *Duke Math. J.*, 165(1):67–93, 2016.

[FRZ19] V. Futorny, J. Zhang and L.E. Ramirez. Combinatorial construction of Gelfand-Tsetlin modules for $\mathfrak{gl}_n$. *et al., Adv. Math.* 343, 681–711, 2019.

Teste Probabilístico de Irredutibilidade para Polinômios Sobre Corpos Finitos

Adriano Gomes de Santana - UTFPR - `adrianosantana@utfpr.edu.br`

Dado um corpo $\mathbb{F}$ qualquer, o anel de polinômios $\mathbb{F}[X]$ é em muitos aspectos similar ao anel $\mathbb{Z}$. Ambos são anéis de euclidianos, e por consequência disso domínios de integridade, de fatoração única e de ideais principais. Além disso, não há distinção entre elementos primos e irredutíveis em ambos os anéis, deste fato segue que todo ideal maximal, seja de $\mathbb{F}[X]$ ou de $\mathbb{Z}$ é gerado por um elemento irredutível.

Desde a época do império grego ao dias atuais, esforços são desprendidos na obtenção de métodos que encontre números primos, determine se um número dado é primo ou composto e resolva o problema da fatoração. O crivo de Erastótenes, o pequeno teorema de Fermat, o teste de primalidade de Miller-Rabin e o algoritmo AKS são alguns exemplos destes esforços. Neste sentido, é válido questionar se tais métodos possuem uma adaptação em $\mathbb{F}[X]$ referente a polinômios irredutíveis.

O pequeno teorema de Fermat nos diz que se p é um número primo e $0 < a < p$, então $p|a^{p-1}-1$. Se $\mathbb{F}_q$ representa um corpo finito de q elementos e f é um polinômio irredutível, então $\mathbb{F}_q[X]/(f)$, onde (f) é o ideal gerado por f, é um corpo que contém $q^{\deg(f)}$ elementos. Neste caso, dado que $(\mathbb{F}_q[X]/(f))^*$ é um grupo multiplicativo com $q^{\deg(f)}-1$ elemento, se $\deg(g) < \deg(f)$, então $f|g^{q^{\deg(f)}-1}-1$. Isto recai em um primeiro teste para verificar se um número é composto sem a necessidade da fatoração, pois se $f, g \in \mathbb{F}_q[X]$ são polinômios não nulos com $\deg(g) > \deg(f)$ tais que $f \nmid g^{q^{\deg(f)}-1}-1$, então f é composto.

[4]Trabalho financiado pelo programa CAPES/PROEX

Em 1976 G.L. Miller desenvolveu uma modificação no teste de Fermat fatorando a expressão $a^{p-1}-1$ como diferença de quadrados, assim se $p-1=2^e r$ com r ímpar, então $p|a^{2^i r}+1$ para algum $0 \leq i < e$ ou $p|a^r - 1$. A diferença neste caso é a garantia de que, se n é composto, então $n|a^{2^i r}+1$ para algum $0 \leq i < e$ ou $n|a^r - 1$ para no máximo 25% dos inteiro $0 < a < n$, permitindo a criação de um teste de primalidade cuja probabilidade é controlada pela quantidade de escolhas de inteiros a para o teste.

Neste trabalho é proposta uma adaptação do teste de Miller para o anel $\mathbb{F}_q[X]$, a saber: se $f \in \mathbb{F}_q[X]$ é um polinômio composto e $q^{\deg(f)} - 1 = 2^e r$ com r ímpar, então uma das condições $f|g^{2^i r}+1$ para algum $0 \leq i < e$ ou $f|g^r - 1$ só é satisfeita para no máximo 50% dos polinômios $g \in \mathbb{F}_q[X]$ tais que $\deg(g) < \deg(f)$. Neste caso, algumas hipótese adicionais serão necessário para garantir o resultado do teorema, com exigir que f seja livre de quadrados.

Referências

[1] BOREVICH, Zenon Ivanovich; SHAFAREVICH, Igor Rostislavovich. **Number theory.** Academic press, 1986.

[2] COUTINHO, Severino Colier. **Números inteiros e criptografia RSA.** IMPA, 1997.

[3] LANG, Serge. **Álgebra para graduação.** Ed. Ciencia Moderna, 2008.

[4] LEMOS, Manoel. **Criptografia, números primos e algoritmos.** IMPA, 2001.

[5] ROMAN, Steven. **Field theory**. Springer Science & Business Media, 2005.

No threshold graphs are cospectral

João Lazzarin - UFSM - joaolazzarin@gmail.com

A threshold graph G on n vertices is defined by binary sequence of length n. In this work we present an explicit formula for computing the characteristic polynomial of a threshold graph from its binary sequence. Applications include obtaining a formula for the determinant of adjacency matrix of a threshold graph and showing that no two nonisomorphic threshold graphs are cospectral. This work was done in collaboration with Oscar Márquez (UFSM) and Fernando C. Tura (UFSM), and was published in [2].

Referências

[1] JoãoLazzarin,Oscar F.Márquez and Fernando C.Tura; No threshold graphs are cospectral; Linear Algebra and its Applications Volume 560, 1 January 2019, Pages 133-145.

Right coideal subalgebras of a bosonization of the Fomin-Kirillov algebra $\mathcal{FK}_3$ - Part 1

Bárbara Pogorelsky - UFRGS - barbara.pogorelsky@ufrgs.br

In this work we explicitly calculate the right coideal subalgebras of the Hopf algebra $\mathcal{H}$ which is the bosonization of the Fomin-Kirillov algebra $\mathcal{FK}_3$ over the symmetric group $\mathbb{S}_3$. We consider the case of right coideal subalgebras containing the coradical $\Bbbk\mathbb{S}_3$.

Right coideal subalgebras of a bosonization of the Fomin-Kirillov algebra $\mathcal{FK}_3$ - Part 2

Carolina Renz - UFCSPA - `carolinacnr@gmail.com`

In this work we explicitly calculate the right coideal subalgebras of the Hopf algebra $\mathcal{H}$ which is the bosonization of the Fomin-Kirillov algebra $\mathcal{FK}_3$ over the symmetric group $\mathbb{S}_3$. We consider the cases of right coideal subalgebras not containing the coradical $\Bbbk\mathbb{S}_3$.

Classificação parcial de graduações em álgebras de incidência

Ednei A. Santulo Jr. - UEM - `easjunior@uem.br` [5]

Dada uma R-álgebra A (não necessariamente associativa ou com unidade) sobre um anel comutativo R e dado um grupo G, uma G-graduação de A é uma decomposição dessa álgebra em uma soma direta da forma $\bigoplus_{g\in G} A_g$, onde cada A_g é um R-submódulo de A satisfazendo $A_gA_h \subseteq A_{gh}$, para quaisquer $g, h \in G$. Muitas vezes, considerar uma graduação específica em uma álgebra fornece uma estrutura adicional que auxilia na resolução de importantes problemas. Esse é o caso, por exemplo, da classificação das álgebras de Lie semissimples de dimensão finita e da solução positiva para o problema de Specht fornecida por Kemer em [1]. Desse modo, é natural considerar as graduações de uma álgebra como um objeto de estudo *per se*. Duas G-graduações distintas em uma mesma álgebra A são isomorfas se existe um automorfismo de A que manda cada R-submódulo da primeira graduação para o submódulo de mesmo índice na segunda graduação.

Dados um conjunto parcialmente ordenado e localmente finito X e um anel comutativo R com unidade, a álgebra de incidência de X sobre R (denotada por $I(X,R)$) é o conjunto $\{f : X \times X \to R : f(x,y) = 0 \text{ se } x \not\leq y\}$ munido da adição usual (ponto a ponto), da multiplicação por escalar usuais e da multiplicação dada pela convolução

$$fg(x,y) = \sum_{x\leq z\leq y} f(x,z)g(z,y).$$

Álgebras de incidência são generalizações bem comportadas da álgebra de matrizes triangulares superiores e, no caso em que X é finito, $I(X,R)$ pode ser mergulhada em $UT_n(R)$, correspondendo a uma subálgebra com zeros em posições fixas.

Neste trabalho, que descreve brevemente os resultados de [2], para um grupo G fixado e no caso em que X é finito, obtemos um conjunto de G-graduações de uma álgebra de incidência de modo que qualquer outra G-graduação dessa álgebra é isomorfa a uma desse conjunto. Isso fornece um primeiro passo na classificação de todas as G-graduações de uma álgebra de incidência.

Referências

[1] A. R. Kemer, *Ideals of identities of associative algebras*, Translations of Mathematical Monographs, 87. American Mathematical Society (1991).

[2] E. A. Santulo Jr., J. P. Souza, F. Y. Yasumura, Group gradings on finite dimensional incidence algebras, em preparação.

[5] Este é um trabalho conjunto com Felipe Yukihide Yasumura e Jonathan Prass Souza

Dualidade entre graduações e ações de Hopf

Felipe Yukihide Yasumura - UEM - `felipeyukihide@gmail.com` [6]

Álgebras graduadas atraem uma atenção especial na pesquisa matemática hoje em dia. Um problema muito interessante é a classificação das possíveis graduações em uma dada álgebra. Entretanto, dada certas condições, o estudo de graduações torna-se equivalente ao estudo de ações de Hopf; e equivalentemente, ao estudo de ações de esquema de grupo afim algebrico. A vantagem de tal dualidade seria utilizar teorias já conhecidas, que se relacionam com a teoria de álgebras de Hopf, para obter informações sobre as graduações.

Nesta apresentação, seguindo a abordagem de [1], apresentaremos sobre tais dualidades. No final, mostraremos como tal dualidade é aplicável como um passo fundamental para obter a classificação das graduações na álgebra de matrizes triangulares em blocos. Esta apresentação é parte do trabalho desenvolvido em conjunto com Mikhail Kochetov em [2].

Referências

[1] A. Elduque, M. Kochetov, *Gradings on simple Lie algebras*, Mathematical Surveys and Monographs, 189. American Mathematical Society (2013).

[2] M. Kochetov, F. Yasumura, *Group gradings on the Lie and Jordan algebras of block-triangular matrices*, arXiv:1811.05870.

Propriedades cohomológicas do produto tensorial de álgebras com base elementar

Laís Spada da Fonseca - UEM - `laisspada2@gmail.com` [7]

Uma base elementar de uma álgebra associativa é uma base multiplicativa tal que, para cada elemento b da base, existem idempotentes ortogonais u e v, na base, satisfazendo $b = ubv$. Existem muitos exemplos de álgebras importantes que possuem base elementar, como a álgebra de matrizes $M_n(K)$ sobre um corpo K, a álgebra $UT_n(K)$ das matrizes triangulares superiores, a álgebra de grupo KG de um grupo G e a álgebra de incidência $I(X, K)$ de um poset X.

Dada A uma álgebra com base elementar B, pode-se definir uma cohomologia para o par (A, B). Também, o produto tensorial de duas álgebras com bases elementares é uma álgebra com base elementar. Nosso objetivo é analisar o primeiro grupo de cohomologia do produto tensorial de duas álgebras com base elementar e relacioná-lo com os primeiros grupos de cohomologia dessas álgebras. Mais especificamente, mostraremos que, se A e R são álgebras com bases elementares B e S, respectivamente, então, sob certas condições, o primeiro grupo de cohomologia de $(A \otimes R, B \otimes S)$ é isomorfo ao primeiro grupo de cohomologia de (A, B).

Referências

[1] BEMM, L.; FORNAROLI, E. Z.; SANTULO, E. A. Jr. A homological point of view of gradings in algebras with multiplicative basis. *Journal of Pure and Applied Algebra*, volume 223 (2), 769–782, 2019.

[6] Este apresentação é financiada pela Capes, código de financiamento 001, e é parte de um trabalho em conjunto com Mikhail Kochetov (Memorial University of Newfoundland), financiado pela Fapesp, processo no. 2017/11.018-9

[7] Este é um trabalho realizado com o apoio financeiro da CAPES

Ore extensions over nil rings

Wagner Cortes - UFRGS - `wocortes@gmail.com` [8]

In this work, we consider the Ore extension $R[x;\sigma,d]$, where R is associative ring, σ is a automorphism, d a σ-derivation of R and R is a nil ring. We study when $R[x;\sigma,d]$ is Brown McCoy radical.

Sobre álgebras de Nichols construídas a partir de álgebras de Radford

Oscar Márquez - UFSM - `oscar.f.marquez-sosa@ufsm.br`

Em colaboração com Dirceu Bagio, Gastón Garcia e Joâo J. Giraldi.

Neste trabalho estudamos uma família de álgebras de Hopf, chamadas álgebras de Radford. Estas foram definidas por Radford em [R] e fornecem um exemplo de uma família infinita de álgebras não pontuadas. Primeiramente, descrevemos o duplo de Drinfeld destas álgebras e alguns fatos importantes sobre as representações do duplo. Com isto, podemos determinar as estruturas dos módulos de Yetter-Drinfeld.

Cada módulo de Yetter-Drinfeld V possui uma estrutura de espaço vetorial trançado, com o qual é possível definir uma álgebra sobre a álgebra tensorial $T(V)$, chamada *álgebra de Nichols* $\mathcal{B}(V)$.

Em seguida, classificamos módulos de Yetter Drinfield V tal que $\mathcal{B}(V)$ é de dimensão finita e, para alguns destes casos, mostramos a apresentação de $\mathcal{B}(V)$ por geradores e relações.

Referências

[AA] N. Andruskiewitsch, I. Angiono, On Nichols algebras over basic Hopf algebras Preprint: `arXiv:1802.00316`.

[ACE] N. Andruskiewitsch, J. Cuadra and P. Etingof, *On two finiteness conditions for Hopf algebras with nonzero integral*, Ann. Sc. Norm. Super. Pisa Cl. Sci. **XIV** (2) (2015), 401–440.

[GG] G.-A. Garcia, J. M. J. Giraldi, *On Hopf algebra over quantum subgroups*, `arXiv:1605. 03995`

[H] I. Heckenberger, *Rank 2 Nichols algebras with finite arithmetic root system*, Algebr. Represent. Theory **11** (2008), 115–132.

[R] D. E. Radford, *On the coradical of a finite-dimensional Hopf algebra*, Proc. Amer. Math. Soc. **53** (1975), 9–15.

[X] R. Xiong, *On Hopf algebras over the unique* 12*-dimensional Hopf algebra without the dual Chevalley property*, `arXiv:1712.00826`

Coações Parciais de Álgebras de Hopf Fracas em Coálgebras

Graziela Langone Fonseca - IFSUL - `grazi_fonseca@hotmail.com` [9]

Nesse trabalho serão introduzidos o conceito de coação parcial de uma álgebra de Hopf fraca em uma coálgebra junto com suas propriedades e uma família de exemplos. Também será investigado sob quais condições o coproduto smash fraco gera uma álgebra de Hopf fraca, e, por conseguinte, se essas mesmas condições tornam o coproduto smash fraco parcial uma álgebra de Hopf fraca.

[8] This is a joint work with Edilson Miranda (UEM)

[9] Trabalho em conjunto com Grasiela Martini e Eneilson Campos.

Referências

[1] S. Caenepeel, E. De Groot, Modules Over Weak Entwining Structures in "New trends Hopf Algebra Theory", Contemporary Mathematics 267 , 31-54, 2000.

[2] F. Castro, A. Paques, G. Quadros, A. Sant'Ana, Partial actions of weak Hopf algebras: smash products, globalization and Morita theory, Journal of Pure and Applied Algebra 29, 5511 - 5538, 2015.

[3] F. Castro, G. Quadros, Globalizations for partial (co)actions on coalgebras, http://arxiv.org/abs/1510.01388v1.

Hopf Coalgebróides

Felipe Lopes Castro - UFSC - `f.castro@ufsc.br`

Bicoalgebróide surgiu do estudo de Brzezi?ski e Militaru em [1] como a noção dual de bialgebróide. Como exemplo, temos que todo grupóide e, mais ainda, toda álgebra de Hopf fraca pode ser vista como um bicoalgebróide. Nesta apresentação introduziremos a noção de Hopf coalgebróides, que basicamente são bicoalgebróides (à esquerda e à direita) que possuem uma antípoda e satisfazem certas condições de compatibilidade. Mostraremos que todo grupóide e toda álgebra de Hopf fraca podem ser vistos como Hopf coalgebróides, e apresentaremos um exemplo de Hopf coalgebróide proveniente do estudo de co-representações parciais de álgebras de Hopf em [3].

Referências

[1] Brzezi?ski, T., Militaru, G. *Bialgebroids, $\times_A$-bialgebras and duality.* J. Algebra 251, 279–294 (2002).

[2] Bálint, I. *Scalar Extension of Bicoalgebroids.* Appl Categor Struct 16, 29–55 (2008).

[3] Alves, M., Batista, E., Castro, F., Quadros, G., Vercruysse, J. *Partial Co-Representations of Hopf Algebras.* pre-print.

Skew anéis parciais de grupóides que são skew anéis parciais de grupos

Dirceu Bagio - UFSM - `sdbagio@gmail.com` [10]

Apresentamos condições suficientes para que um skew anel parcial de grupóide possa ser realizado como um skew anel parcial de grupo. Trabalho em colaboração com A. Paques e H. Pinedo.

Referências

[1] D. Bagio, A. Paques and H. Pinedo, *Lifting Partial actions: from groups to groupoids.* Preprint.

[10] Trabalho parcialmente financiado pela CAPES.

Sobre as representações irredutíveis da álgebra de Nichols Lestrigoniana

Saradia Della Flora - Universidade Federal de Santa Maria -
`saradia.flora@ufsm.br`

Sejam $\Bbbk$ um corpo algebricamente fechado de característica zero, $0 \neq q \in \Bbbk$ e $\mathscr{G} \in \mathbb{N}$. Considere $\mathcal{B}$ a álgebra gerada por $x_1, x_2, (z_n)_{0 \leq n \leq \mathscr{G}}$ com as seguintes relações:

$$
\begin{aligned}
&x_2x_1 - x_1x_2 + \frac{1}{2}x_1^2, && \\
&x_1z_0 - q\, z_0x_1, && \\
&z_nz_{n+1} - q^{-1}\, z_{n+1}z_n, && 0 \leq n < \mathscr{G}. \\
&x_2z_n - qz_nx_2 - z_{n+1}, && 0 \leq n < \mathscr{G}, \\
&x_2z_{\mathscr{G}} - qz_{\mathscr{G}}x_2. &&
\end{aligned}
$$

Esta é chamada de *álgebra Lestrigoniana.* A *plano quântico* $\Bbbk_q[X,Y]$ é a álgebra gerada por X, Y com a relação $XY - qYX$, onde $1 \neq q \in \Bbbk$. A categoria de representações irredutíveis de dimensão finita da plano quântico é bem conhecida na literatura e será denotada por $\operatorname{Irrep} \Bbbk_q[X,Y]$. Neste trabalho mostramos que categoria de representações irredutíveis de dimensão finita da álgebra Lestrigoniana $\mathcal{B}$ é isomorfa a $\operatorname{Irrep} \Bbbk_q[X,Y]$. Este trabalho foi desenvolvido em colaboração com os professores Nicolás Andruskiewitsch, Dirceu Bagio e Daiana Flôres.

Apresentação de Pôsteres

Algumas discussões sobre o Teorema de Lagrange e os Teoremas de Sylow

Adina Veronica Remor - UTFPR - `adinaremor@hotmail.com` [11]
Wilian Francisco de Araujo - UTFPR - `waraujo@utfpr.edu.br` [12]

O objetivo deste trabalho é apresentar o estudo que está sendo desenvolvido no PICME- Programa de Iniciação Científica e Mestrado, na área de Álgebra- Teoria de Grupos, sob orientação do professor Wilian Francisco de Araujo. Primeiramente, definimos o que é um grupo: é um conjunto G (diferente do vazio), munido de uma operação $*$ que é associativa e admite a existência do elemento neutro e inverso. Quando um subconjunto de um grupo, munido da mesma operação do grupo, possui estrutura de grupo, é chamado subgrupo. Alguns exemplos de grupos são os conjuntos dos números inteiros e números reais munidos com a operação adição, em que o grupo dos números inteiros é subgrupo do grupo dos números reais. Outro exemplo é o grupo de permutações S_n, formado pelo conjunto de permutações dos elementos de 1 à n, munido com operação de composição de funções. Quando o conjunto é finito, temos um grupo finito, no qual o número de elementos do conjunto denota a ordem do grupo. Assim, o Teorema de Lagrange nos garante que dado um subgrupo de um grupo finito, a ordem do subgrupo sempre divide a ordem do grupo. Mas dado um número

[11] Aluna do Curso de Licenciatura em Matemática UTFPR-TD.
[12] Professor da UTFPR-TD.

que divide a ordem do grupo, nem sempre existe um subgrupo com esta ordem. Como exemplo, temos o grupo A_4 (grupo das permutações pares de S_4), cuja ordem é 12 mas não possui subgrupo de ordem 6. Mas será que existem condições para o qual, dado um número que divide a ordem do grupo, exista um subgrupo com tal ordem? Se sim, quais? A partir desse questionamento apresentaremos os Teoremas de Sylow, cujos resultados nos dão uma resposta parcial para a questão acima. Apresentaremos também exemplos, elucidando a importância dos Teoremas de Sylow para a teoria de grupos finitos.

Palavras-chave: Teoria de Grupos; Grupo de permutações; Teorema de Lagrange; Teoremas de Sylow.

Referências

[1] DOMINGUES, H. H. e IEZZI G. **Álgebra moderna**.4, ed. São Paulo: Atual, 2003.

[2] GARCIA, A. e IEQUAIN, Y. **Elementos de álgebra**. 6, ed. Rio de Janeiro: IMPA, 2013.

Exemplos de estruturas algébricas que representam e que não representam biálgebras e álgebras de Hopf

Andressa Paola Cordeiro - UFSM - `andressap.ha@gmail.com` [13]
Larissa Hagedorn Vieira - UTFPR - `larissavieira@utfpr.edu.br` [14]

A álgebra estuda estruturas matemáticas de grande nível de abstração, e para compreendê-las melhor, bem como suas propriedades, são utilzados diversos exemplos nesses estudos. Contudo, tão importante quanto conhecer exemplos que representam tais estruturas é conhecer exemplos que não as representam, pois, por meio destes, verificam-se propriedades que não são satisfeitas. Sob esse ponto de vista, este trabalho busca abordar exemplos de estruturas algébricas que representam e que não representam biálgebra e álgebra de Hopf, buscando primeiramente suas estruturas de álgebra e coálgebra, mostrando ainda que um conjunto pode ter mais de uma estrutura de biálgebra e, consequentemente, de coálgebra.

Referências

[1] FLÔRES, D. A. Notas de aula. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012.

[2] DASCALESCU, S. et al. Hopf Algebras: An introduction. Bucharest: CRC Press, 2000.

Corpos de números de grau primo

Antonio Aparecido de Andrade - UNESP - `antonio.andrade@unesp.br` [15]

Um corpo de números $\mathbb{K}$ é uma extensão finita de $\mathbb{Q}$, ou seja, o corpo $\mathbb{K}$ pode ser visto como um espaço vetorial de dimensão finita sobre $\mathbb{Q}$. Um corpo de números é chamado abeliano (cíclico) se seu grupo de Galois é abeliano (cíclico). Pelo Teorema de Kronecker-Weber, segue que existe um inteiro

[13] Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Matemática

[14] Professora do campus Pato Branco

[15] Agradecimentos à Fapesp pelo apoio através do Processo 2013/25977-7.

positivo $n \in \mathbb{N}$ tal que $\mathbb{K} \subseteq \mathbb{Q}(\zeta_n)$, onde ζ_n é uma raiz n-ésima da unidade. Deste modo, existe um inteiro positivo n mínimo, chamado condutor, que satisfaça tal condição. Assim, o estudo de corpos abelianos é equivalente ao estudo de subcorpos de corpos abelianos. Neste trabalho trabalhamos com corpo de números de grau um número primo p e analisamos os possíveis condutores. Neste caso, $\mathbb{K}$ é um corpo de números totalmente real e $\mathbb{Q} \subseteq \mathbb{K}$ é uma extensão cíclica, uma vez que p é um primo ímpar. Além disso, os possíveis condutores do corpo $\mathbb{K}$ são da forma

$$n = \prod_{i=1}^{s} p_i \text{ ou } n = p^2 \prod_{i=1}^{s} p_i,$$

onde p_i é um primo e $p_i \equiv 1(mod\ p)$ para $i = 1, 2, \cdots, s$. Assim, consideramos $\mathbb{L} = \mathbb{Q}(\zeta_n)$, onde ζ_n é uma raiz n-ésima primitiva da unidade. Se n é o condutor de $\mathbb{K}$, onde $n = \prod_{i=1}^{s} p_i$ ou $n = p^2 \prod_{i=1}^{s} p_i$, com $p_i \equiv 1(mod\ p)$ para $i = 1, 2, \cdots, s$, então

$$\mathbb{K} = \mathbb{Q}(\theta), \text{ onde } \theta = Tr_{\mathbb{L}:\mathbb{K}}(\zeta_n)$$

é o elemento primitivo, e mostramos quantas extensões Galoisianas de grau p possuem como o condutor n dado dessa forma. Além disso, apresentamos a caracterização do anel de inteiros algébricos do corpo $\mathbb{K}$ e explecitamos uma base integral do anel de inteiros de $\mathbb{K}$. Explicitamos a forma traço integral $Tr_{\mathbb{L}:\mathbb{K}}(x^2)$, onde $x \in \mathcal{O}_{\mathbb{K}}$ e obtemos algumas de suas propriedades, entre as quais determinamos o mínimo não nulo assumido em uma classe de $\mathbb{Z}$-módulos do anel de inteiros algébricos $\mathbb{O}_{\mathbb{K}}$. Finalmente, construímos reticulados algébricos (conjuntos discristos do $\mathbb{R}^n$) sobre essas extensões abelianas e apresentamos exemplos de reticulados algébricos obtidos através do homomorfismo canônico com densidade de centro ótima via $\mathbb{Z}$-móduos contido no anel dos inteiros algébricos de $\mathbb{K}$.

Referências

[1] Leopoldt, H.-W., Über die Hauptordnung der ganzen elemente eines abelschen Zahlköpers, J. reine angew. Math. 201 (1959), 119-149.

[2] Lettl, Günter. The ring of integers of an abelian number field, J. reine angew. Math. 404 (1990), 162-170.

[3] Shah, S.I.A., Nakahara, T., Monogenesis of the rings of integers in certain imaginary abelian fields, Nagoya Math. J. Vol. 168 (2002), 85-92.

Tensor products of finite-dimensional representations of quantum affine algebras

Clayton C. Silva - UNICAMP - ccris22@gmail.com

We will discuss the problem of deciding when a finite tensor product of simple modules over a Hopf algebra is simple. In particular, we will present some results from Vyjayanthi Chari and David Hernandez for the case where the Hopf algebra is the quantum group $U_q(\hat{\mathfrak{g}})$ associated to an affine Kac-Moody algebra.

Chari obtained a sufficient condition ([1]) for a tensor product of simple modules being a highest-ℓ-weight module. From this condition and from a duality argument it is possible to determine when such products are simple. The Hernandez?s results ([3] and [4]) follow a different line: he does not provide criteria for irreducibility of tensor products, but reduces the problem to cases where such products have only two factors.

Referências

[1] V. Chari, *Braid group actions and tensor products*, Int. Math. Res. Notices (2002), 357–382.

[2] V. Chari and A. Pressley, *Factorization o quantum affine algebras*, Modular interfaces, (Riverside CA 1995), AMS/IP Stud. Adv. Math., **4** 1997, 33-40.

[3] D. Hernandez, *Simple tensor products*, Invent. Math., 2010, 181: 649.

[4] D. Hernandez, *Cyclicity and R-matrices*, arXiv:1710.05756.

Ações e ações parciais de álgebras de Hopf

Félix Afonso de Afonso - UFRGS - felix2afonso@gmail.com [16]

Neste trabalho trazemos alguns conceitos introdutórios sobre ações de álgebras de Hopf e ações parciais de álgebras de Hopf que foram estudados, através de artigos e bibliografias, em um curso dado pelos professores Dr. Wagner Cortes e Dra. Thaísa Tamusiunas. Nosso objetivo aqui é trazer alguns conceitos relacionados a estas temáticas e apresentar alguns resultados conhecidos desta teoria que foram estudados neste curso. Trata-se de um trabalho ainda em desenvolvimento visto que utilizaremos destes conceitos para desenvolver nossa pesquisa que ainda segue em curso.

Referências

[1] ALVES, Marcelo M. S.; BATISTA, E., *Partial Hopf actions, partial invariants and a Morita context*, Algebra and Discrete Mathematics, V. 3, p. 1-19, 2009.

[2] ALVES, Marcelo M. S.; BATISTA, E., *Enveloping Actions for Partial Hopf Actions*, Communications in Álgebra, V. 38, p. 2872-2902, 2010.

[3] CAENEPEEL, S.; JANSSEN, K., *Partial (Co)Actions of Hopf Algebras and Partial Hopf-Galois Theory*, Communications in Álgebra, V. 36, 2009.

[4] DASCALESCUS, S.; RAIANU, S.;NASTASESCUS, C., *Hopf algebras: an introduction*, Marcel Dekker. Basel, Switzerland. V. 1, 2001.

Funções de Igusa-Todorov

Javier Esneider Méndez Alfonso - UFSC - javier.mendeza92@gmail.com [17]

Os Matemáticos Igusa e Todorov, motivados pela conjetura finitista, realizaram um trabalho em 1995 que foi publicado no ano de 2005, no qual introduziram as funções ϕ e ψ, chamadas Funções de Igusa-Todorov. Essas funções associam cada A-módulo à direita finitamente gerado a um número natural, sendo A uma álgebra Artiniana.
O objetivo é apresentar essas funções, exibir algumas das suas propriedades e por último, o Teorema 4 em [3], no qual se relaciona a dimensão projetiva com a função ψ, de módulos que aparecem em uma mesma sequência exata curta;
Teorema 4 Suponha que $0 \longrightarrow A \longrightarrow B \longrightarrow C \longrightarrow 0$ é uma sequência exata curta de A-módulos à direita finitamente gerados tal que C tem dimensão projetiva finita. Então $dp(C) \leq \psi(A \oplus B) + C$.
Esta apresentação é baseada no trabalho feito sob a orientação da Dra Sônia Maria Fernandes, para obter o título de Mestre pela Universidade Federal de Viçosa.

[16] Aluno do Programa de Pós-Graduação em Matemática da UFRGS - Bolsista CAPES
[17] Estudante de Doutorado da UFSC

Referências

[1] I. Assem. Algebres et modules: Cours et exercices. Les Presses de l'Université d Ottawa, Ontario, Canada, (1997).

[2] I. Assem, D. Simpson, A. Skowronski. Elements of the Representation Theory of associative Algebras. London Math. Soc. Student Texts 65, Cambridge University Press, Cambridge, (2006).

[3] K. Igusa, G. Todorov. *On the finitistic global dimension conjecture for Artin algebras.* Representation algebras and related topics, 201 - 204. Field Inst Commun., 45, Ammer. Math. Soc., Providence, RI, (2005).

Sobre Anéis Graduados Primitivos com Ideais Unilaterais Graduados Minimais

John Freddy Moreno Lozada - UNB - jfmoreno12@hotmail.com

Em 2012, Y. Bahturin, M. Bresar e M. Kochetov apresentaram uma classificação das graduações de um grupo abeliano sobre as álgebras de Lie finitárias simples. Nesse trabalho, foi necessário caracterizar os anéis graduados primitivos à esquerda com ideais à esquerda graduados minimais. Nós vamos apresentar um resultado análogo que caracteriza anéis graduados primitivos à direita com ideais à direita graduados minimais em termos de pares bilineares graduados não degenerados.

Os módulos indecomponíveis de $T_N(q)$

Juliana Pedrotti - UFSM - julianabpedrotti@gmail.com

Nesta trabalho descreveremos os módulos indecomponíveis da álgebra de Taft. Para isso usaremos a terminologia de representação matricial, bem como os conceitos de socle e radical de um módulo. Além disso, recordaremos de alguns resultados importantes sobre Álgebras de Nakayama.

Referências

[1] H. Chen, F. Van Oystaeyen e Y. Zhang. *The Green rings of Taft algebras.* Proc. Amer. Math. Soc. 142 (2014): 765-775.

[2] S. Andrzej e Y. Kunio. *Frobenius Algebras I.* European Mathematical Society (EMS), Zürich, 2011.

[3] T. Y. Lam. *A First Course in Noncommutative Rings.* Graduate Texts in Mathematics 131, Springer-Verlag, New York, 2001.

Finitistic Dimension Conjecture

Júlio César M. Marques - UFMG - j.cesarmarques@hotmail.com

Let Λ be an Artin algebra e consider mod-Λ the category of finitely generated left Λ-modules. Denote by $pdimM$ the projective dimension of any $M \in$ mod-Λ. Let

$$findim(\Lambda) = sup\{pdimM | M \in \text{mod} - \Lambda \text{ and } pdimM < \infty\}$$

be the finitistic dimension of Λ. It is a long-standing open question whether the finitistic dimension of a finite dimensional associative algebra is finite. If the finitistic conjecture holds, then so do many other highly studied conjectures in the respresentation theory of algebras. However, there are a few cases for which this conjecture is verified to be true, one of them is in K. Igusa and G. Todorov works about this conjecture [4]. We will present the results proved on this paper, which consist in a condition which implies finiteness of finitistic global dimension of Artin algebras, yields a proof of the finitistic dimension conjecture for algebras with radical cubed zero and algebras of representation dimension at most three.

Referências

[1] M. Auslander, I. Reiten, S. O. Smalo. Representation Theory of Artin Algebras. Cambridge University Press, Cambridge, (1995).

[2] M. Auslander. Representation dimension of Artin Algebras. Lecture Notes, Queen Mary College, London, (1971).

[3] H. Bass. Finitistic dimension and a homological generalization of semi-primary rings. Trans. American Math. Soc. 95, pp.466-488, (1960).

[4] K. Igusa, G. Todorov. On the finitistic global dimension conjecture for Artin algebras. Representation algebras and related topics, 201-204. Field Inst. Commun., 45, Ammer. Math. Soc., Providence, RI, (2005).

[5] B. Zimmermann-Huisgen. The finitistic dimension conjectures- A tale of 3.5 decades. Abelian groups and modules (Padova, 1994), 501-517, Math Appl., 343, Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, (1995).

Classificação de grupos abelianos finitamente gerados

Laura Estivalez - UFSM - laura_lefs@hotmail.com

Um dos interesses da Álgebra é o de classificação das estruturas algébricas conhecidas, isto é, fornecer uma lista de todos os exemplos essencialmente distintos de cada uma destas, a menos de isomorfismos. Tendo em vista essa problemática, este trabalho se propõe a demonstrar o teorema de classificação de grupos abelianos finitamente gerados: ?Qualquer grupo abeliano finitamente gerado é isomorfo ao produto direto de grupos cíclicos $\mathbb{Z}_{m_1} \times \mathbb{Z}_{m_2} \times .... \times \mathbb{Z}_{m_k} \times \mathbb{Z}^s$, para certos $k, s \in \mathbb{N}$, com m_i fator de m_{i+1} para $1 \leq i \leq k-1$?.

Referências

[1] Armstrong, M.A. Groups and symmetry. Undergraduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag, New York (1988).

Formas Canônicas de Jordan via Módulos sobre Domínios de Ideais Principais

Luana Demarchi Grassi - UTFPR - luana-grassi@hotmail.com [18]

Robson Willians Vinciguerra - UTFPR - robsonw@utfpr.edu.br [19]

Na Álgebra Linear, as formas canônicas de Jordan são estudadas utilizando espaços vetoriais sobre corpos. Neste trabalho, apresentamos alguns resultados relacionados a teoria de módulos sobre domínios de ideais principais e suas aplicações na construção da forma canônica de Jordan de um operador linear. Este trabalho é resultado dos estudos realizados no Programa de Iniciação Científica e Mestrado (PICME/CNPq).

[18] Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática

[19] Professor orientador

Referências

[1] COELHO, F. U.; LOURENÇO, M. L., Um Curso de Álgebra Linear. 2 ed. São Paulo: Edusp, 2005.

[2] SHARP, R. Y., Steps in commutative álgebra. New York: Cambridge University Press, 2000.

Os possíveis caminhos que motivaram a definição e o estudo de objetos matemáticos da Álgebra Linear

Luiza de Paula Ghisleni - UFSM - luizaghis@hotmail.com [20]

Ao longo do desenvolvimento da história da álgebra, a concepção de alguns objetos matemáticos foi se modificando e ganhando enfoques diferentes. E isso, possibilitou o desenvolvimento deste ramo da matemática que é a Álgebra Linear. O desenvolvimento dos objetos: matrizes, sistemas lineares, determinante e transformações lineares, está intimamente relacionado com o contexto histórico; assim como a forma como os conhecemos hoje, também está intimamente relacionada com diferentes motivações matemáticas, que inspiraram matemáticos ao longo da história. Diante disso, este trabalho busca explorar os possíveis caminhos que motivaram o desenvolvimento dos objetos citados.

Referências

[1] BAUMGART, John K. História da álgebra. Trad. Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1992. (Tópicos de história da Matemática para uso em sala de aula; v. 4).

[2] MACIEL, Paulo Roberto Castor. A construção do conceito de função através da história da Matemática. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) ? Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2011.

[3] MILIES, César Polcino. Breve história da álgebra abstrata. São Paulo: Instituto de Matemática e Estatística, [20–?].

[4] MOORE, Gregory H. The Axiomatization of Linear Algebra: 1875 ? 1940. In: Historia Mathematica, nº 22, Canada. p. 262-303, 1995.

[5] NOGUEIRA, Leonardo Bernardes. Transformações Lineares no plano e aplicações. 62 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) ? Universidade Federal de Goiás, Instituto de Matemática e Estatística, 2013.

[6] SANTOS, Robinson Nelson dos. Uma breve história do desenvolvimento das teorias dos determinantes e das matrizes. 42 f. Dissertação (Mestre em Ensino de Matemática) ? Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo, Projeto de Ensino de Matemática, São Paulo, 2007.

[7] STORMOWSKI, Vandoir. Estudando matrizes a partir de transformações geométricas. 157 f. Dissertação (Mestre em Ensino de Matemática) ? Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Porto Alegre, 2008.

Álgebras de Lie e aplicações em Geometria Riemanniana

Matheus Silva Colmenero de Oliveira - FURG - m.these@hotmail.com

O objetivo do trabalho é apresentar umas das aplicações da álgebra de Lie de maneira que possamos ver análise de resultados na geometria diferencial graças a esta álgebra. Assim uma álgebra de Lie é espaço vetorial g uma operação não-associativa, alternando mapa linear $\mathbf{g} \times \mathbf{g} \rightarrow \mathbf{g}$ os chamados

[20] Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Matemática

colchetes de lie $(x,y) \to [X,Y]$ na qual satisfaz a identidiade de jacobi. Assim temos operador bilinear $\mathbf{g} \times \mathbf{g} \to \mathbf{g}$ dado por $(X,Y) \to [X,Y]$ que satisfaz onde $X,Y,Z \in g$[3]
Tais operaçoes são observaveis na geometria diferencial na qual se ultiliza estudar o campos de vetores X em variedades diferencial M é uma aplicaçaõ da algebra de lie. Definindo X como um operador em D tal que $X : D \to D$ onde D é conjunto das funçoes diferenciaveis em M tal que M é chamada de variedade diferencial que possibilita de uma parametrizção para outra de maneira que exista uma aplicação que para cada ponto $p \in M$ existe um vetor que pertence ao espaço vetorial tangente na qual é chamado T_pM que é conjunto com operaçoes usuais de funções, forma um espaço vetorial de dimensão n.[1] Assim seja X e Y campos diferenciaveis de vetores em uma variedade diferencial M. Então existe um unico campo vetorial Z tal que, $p \in R$ todo $f \in D$, $Zf = (XY - YX)f$. Tal resultado nos trais uma familia de objetos chamados de tensores. Outro resultados é o tensor curvatura usando a metrica usual no $\Re^n$ e campos vetoriais $X,Y,Z \in D$ assim $R(X,Y) : \pi(M) \times \pi(M) \to \pi(M)$ onde $\pi(M)$ estrutura diferencial e um conjunto de vetores de classe C^∞que se ultiliza tambem as propriedades da algebra de lie sendo relação valida para qualquer variedade riemanniana localmente isometrica a $\Re^n$ este outro objetos é chamado de tensores curvatura.[2]

Referências

[1] Geometria Riemanniana Manfreso Perdigão 2015.

[2] Notas de aulas Geometria Riemanniana Rodney Josué 26 junho 2016.

[3] Introduction to Lie Algebra Karin Erdmann and Mark J. Wildon 2006.

Introdução à Álgebra Linear sobre Anéis

Maurício Eduardo Lamb - UTFPR - `mauricio.lamb@hotmail.com` [21]

Resumo

Neste trabalho, faremos um paralelo entre a teoria de álgebra linear sobre corpos e anéis, destacando alguns resultados que podem ser generalizados para anéis e apresentando contraexemplos para alguns que não ocorrem. Este trabalho está sendo desenvolvido no Programa de Iniciação Científica e Mestrado (PICME) da UFPR - Universidade Federal do Paraná, Câmpus Curitiba, mas sendo orientado na UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Toledo.

Referências

[1] COELHO, F. U.; LOURENÇO, M. L., Um Curso de Álgebra Linear. 2 ed. São Paulo: Edusp, 2005.

[2] SHARP, R. Y., Steps in commutative álgebra. New York: Cambridge University Press, 2000.

[21] Acadêmico do Curso de Licenciatura em Matemática - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR - Câmpus Toledo)

[21] Agradecimento: CNPq

Um método simples para obter bases PBW para álgebras quânticas do tipo A, B e C

Vanusa Moreira Dylewski - UFRGS - vanusamdylewski@gmail.com

Neste trabaho, descrevemos os geradores PBW dos grupos quânticos multiparâmetro $U_q^+(\mathfrak{g})$, onde $\mathfrak{g}$ é uma álgebra de Lie simples do tipo A, B e C, enquanto o parâmetro de quantização q não é uma raíz da unidade, O método usado é similar ao que foi usado para o caso G_2 em [3] e, muito mais simples que os métodos anteriores (veja [1], [2]).

Referências

[1] I. Angiono, Nichols algebras with standard braiding, Alg. and Number Theory 3 Vol.1 (2009), 35–106.

[2] V. K. Kharchenko, *A combinatorial approach to the quantifications of Lie algebras*, Pacific Journal of Mathematics, 203, N1(2002), 191–233.

[3] B. Pogorelsky, *Right coideal subalgebras of the quantum Borel algebra of type G_2*, Journal of Algebra, 322(2009), 2335–2354.

An alternative way to find tilting complexes in the bounded derived category $\mathcal{D}^b(kA_n)$

Wesley dos Santos Villela Batista - UFPR - wesleysvb@gmail.com

In this work we will present the definition of A_n-quivers, as well as its relation with the complete tilting sets. In [1], Keller and Vossieck have proved that there exists a bijection map between the A_n-quivers and the complete tilting sets of the bounded category of the module category on a path algebra of type A_n, which is denoted by $\mathcal{D}^b(kA_n)$. We will intuitively show why this map works. In addition, we will use this map to find tilting complexes in the $\mathcal{D}^b(kA_n)$, that is, we will discuss how they are distributed in this category.

Referências

[1] B. Keller and D. Vossieck. Aisles in derived categories. Bull. Soc. Math. Belg., Sér. A, 40(2):239-253, 1988.

Teorema de Euler

William Debon Pereira - FURG - williamdebom123@hotmail.com [22]

O presente trabalho consiste em apresentar e discutir sobre os grafos eulerianos e o teorema de Euler (1736). Além disso, iremos comentar sobre as aplicações desses conceitos e elencar curiosidades sobre a teoria de grafos como, por exemplo, o problema do caxeiro viajante, problema chinês do carteiro e coloração de grafos.

Referências

[1] JURKIEWICZ, Samuel. Grafos: Uma introdução. Brasil: OBMEP, 2009.

[22] Bolsista de Iniciação Científica PDE/FURG 2018