



G-LIE ÁLGEBRAS EM DIMENSÃO FINITA

Erika Farias Silvestre ¹
Tatiana Skoraia ²

RESUMO

O presente trabalho, que aborda sobre o estudo das álgebras de Leibniz de dimensão três sobre um corpo de característica três é uma área da álgebra abstrata que desempenha um papel fundamental na compreensão das estruturas matemáticas e na solução de problemas complexos. Nesse contexto, as álgebras de Leibniz são investigadas quanto à sua classificação como solúveis ou nilpotentes. A pesquisa nesse campo envolveu a revisão de conceitos de estruturas algébricas, incluindo espaços vetoriais e álgebras lineares associativas e não associativas, fornecendo a base teórica necessária. Além disso, a aplicação de métodos de classificação específicos permitiu uma análise detalhada das álgebras de Leibniz de dimensão três sobre o corpo de característica três. Os resultados obtidos durante a pesquisa não apenas enriqueceram nosso projeto, mas também têm o potencial de fortalecer nossa compreensão teórica através do conhecimento adquirido durante essa investigação, no qual forneceu uma base sólida para explorar novos territórios dentro desse domínio fascinante da álgebra.

Palavras-chave: Álgebras de Leibniz; Dimensão finita; corpo de característica três.

UNILAB- Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Ceará, Discente, erikasilvestre89@gmail.com¹

UNILAB- Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Ceará, Docente, skoraia.tatiana@unilab.edu.br²



INTRODUÇÃO

A teoria das álgebras de Leibniz representa um campo fascinante e em evolução dentro da álgebra abstrata. Um aspecto particularmente intrigante dessa teoria é o estudo das álgebras de Leibniz de dimensão 3 sobre g -Lie álgebras em dimensão finita. Neste contexto, as álgebras de Leibniz se destacam como uma generalização das álgebras de Lie, e sua análise sobre um corpo de característica 3 adiciona uma dimensão adicional de complexidade e riqueza à investigação.

Dessa forma, o presente trabalho aborda o estudo das álgebras de Leibniz, que embora não seja novo no campo das álgebras lineares não associativas, esse tipo de estrutura continua a despertar interesse constante entre os pesquisadores. Nos últimos anos, houve uma grande quantidade de estudos sobre a classificação das álgebras de Leibniz, tanto finitas quanto infinitas. Vários artigos publicados entre 2010 e 2012, juntamente com estudos mais recentes, como o trabalho de Rakhimov (2018), têm contribuído de maneira substancial para esse campo de estudo. Essas pesquisas foram posteriormente consolidadas em um livro intitulado "Álgebras de Leibniz", editado por Ayupov (2019). Essa compilação reflete a crescente importância e relevância das álgebras de Leibniz no cenário matemático contemporâneo, evidenciando o contínuo progresso no entendimento dessas estruturas algébricas complexas.

METODOLOGIA

Durante a execução das atividades planejadas em nosso Projeto de Pesquisa, iniciamos com uma revisão bibliográfica para adquirir um entendimento sólido sobre o tema do projeto. Além disso, revisamos conceitos de estruturas algébricas, como grupos, anéis e corpos finitos e infinitos, que foram fundamentais ao longo do estudo das álgebras de Leibniz. Na sequência, foram estudados alguns livros e artigos mais específicos relacionados à temática do trabalho a fim de obter os pré-requisitos necessários ao estudo da classificação das álgebras de Leibniz de dimensão três.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, exploramos conceitos da álgebra abstrata, abrangendo tópicos como espaços vetoriais, álgebras lineares associativas e não associativas, bem como dimensões finitas e infinitas de álgebras. Além disso, ao consultar a literatura existente sobre o tema, conseguimos aprimorar cálculos e algoritmos que não haviam sido apresentados em artigos anteriores, com o objetivo de aprofundar os resultados e melhorar a compreensão do assunto em foco. Essas atividades permitiram que nos mantivéssemos atualizados com as mais recentes pesquisas relacionadas à nossa área de estudo e adquiríssemos um entendimento sólido do método de classificação das álgebras de Leibniz.

Na fase conclusiva do projeto, conseguimos descrever e classificar as álgebras de Leibniz de dimensão três sobre o campo Z_3 , ao mesmo tempo em que determinamos a classificação dessas álgebras em termos de serem solúveis ou nilpotentes. É fundamental ressaltar que ao longo de todo o projeto, mantivemos encontros periódicos com a orientadora. Essas reuniões tinham como finalidade acompanhar o avanço das atividades, esclarecer dúvidas, fomentar discussões sobre o conteúdo estudado, resolver exercícios, elaborar relatórios e preparar apresentações de seminários.

RESULTADOS E DISCUSSÃO



O estudo aprofundado dos conceitos de estruturas algébricas e da álgebra abstrata, incluindo temas como espaços vetoriais e álgebras lineares associativas e não associativas, desempenhou um papel fundamental no sucesso da nossa pesquisa. Além disso, a aplicação dos métodos de classificação específicos das álgebras de Leibniz foi essencial para atingirmos um resultado satisfatório. Na fase conclusiva do projeto, obtivemos resultados altamente significativos. Fomos capazes não apenas de descrever, mas também de classificar com precisão as álgebras de Leibniz de dimensão três sobre o campo $\mathbb{Z}_3$. Esse feito não só amplia nosso entendimento sobre essas estruturas matemáticas complexas, mas também contribui para o avanço do conhecimento na área. Além disso, ao determinarmos a classificação dessas álgebras, categorizando-as como solúveis ou nilpotentes, adicionamos uma camada adicional de compreensão às propriedades dessas álgebras específicas. Estes resultados não apenas enriqueceram nosso projeto, mas também têm o potencial de fortalecer nossa compreensão teórica através do conhecimento adquirido durante essa investigação, no qual forneceu uma base sólida para explorar novos territórios dentro desse domínio fascinante da álgebra.

CONCLUSÕES

O propósito deste estudo consistiu em apresentar a classificação das álgebras de Leibniz de dimensão 3 em um corpo de característica 3. Para alcançar esse fim, inicialmente conduzimos uma análise detalhada dos fundamentos da teoria das álgebras não lineares, com um foco especial nas g -Lie álgebras. Em seguida, procedemos à determinação da classificação dessas álgebras específicas, classificando-as como solúveis ou nilpotentes.

Ao final deste trabalho, conseguimos apresentar resultados significativos que contribuem para o entendimento dessas álgebras específicas e para além, disso a pesquisa desenvolvida durante o projeto ampliou nossa compreensão na teoria das álgebras, mas também ilustrou a aplicação prática da álgebra abstrata na resolução de problemas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Unilab pelo financiamento da pesquisa intitulada Classificação de álgebras de Leibniz de dimensões 3 e 4 sobre os campos finitos e executada entre 01/10/2022 e 30/09/2023, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic) e Tecnológica (Pibiti), da Unilab.

REFERÊNCIAS

AYUPOV Sh.H, OMIROV B.A, RAKHIMOV I.S., Leibniz Algebras: structure and classification, Chapman and Hall/CRC, 2019.

RAKHIMOV I.S., RIKHSIBOEVI I.M., MOHAMMED M.A., An algorithm for classifications of three-dimensional Leibniz algebras over arbitrary fields, JP Journal of Algebra, Number Theory and Applications, 2018, 40(2), 181-198.