



## ESTUDOS DIRIGIDOS EM TÓPICOS DE ÁLGEBRA

SCHULZ, T.<sup>1</sup>; SANTOS, P. N.<sup>2</sup>; LIEBAN, D. E.<sup>3</sup>; GUIDOLIN, P. L.<sup>4</sup>; SIMÕES JÚNIOR, R.<sup>5</sup>

**RESUMO** – Este trabalho foi realizado de forma a relatar a experiência obtida por duas alunas do curso de licenciatura em matemática na formação de um grupo de estudos dirigidos em tópicos de álgebra. A partir desse grupo, criou-se um curso, aberto à comunidade acadêmica, realizado em forma de seminários. O objetivo do grupo com a criação do curso foi ampliar os conhecimentos algébricos dos alunos interessados em dar continuidade aos estudos avançados em matemática. Assim, o curso atendeu alunos que cursavam desde o primeiro semestre até alunos concluintes da graduação no IFRS-Campus Bento Gonçalves. A pesquisa e os estudos realizados pelas alunas contribuíram de forma significativa para a sua formação matemática.

**PALAVRAS-CHAVE:** grupo de estudos, formação matemática; pesquisa; álgebra.

### 1 INTRODUÇÃO

Este trabalho pretende relatar a experiência vivenciada através de um grupo de estudos avançados de tópicos de álgebra. A equipe foi formada por alunas e professores do IFRS, *campi* Bento Gonçalves e Farroupilha, no primeiro semestre de 2016.

A motivação para a criação do grupo foi propiciar às alunas participantes do Programa de Licenciaturas Internacionais (PLI), na Universidade de Aveiro, formação complementar na instituição brasileira para que esteja em consonância com o programa da universidade

<sup>1</sup> Licencianda em Matemática, IFRS Campus Bento Gonçalves, Av. Osvaldo Aranha, 540, CEP 95700-206, Bento Gonçalves, RS. E-mail: schulzthais@hotmail.com.

<sup>2</sup> Licencianda em Matemática, IFRS Campus Bento Gonçalves, Av. Osvaldo Aranha, 540, CEP 95700-206, Bento Gonçalves, RS. E-mail: priscila.santos@bento.ifrs.edu.br.

<sup>3</sup> Professor, Doutorando em Matemática, IFRS Campus Bento Gonçalves, Av. Osvaldo Aranha, 540, CEP 95700-206, Bento Gonçalves, RS. E-mail: diego.lieban@bento.ifrs.edu.br.

<sup>4</sup> Professora, Dra. em Matemática, IFRS Campus Farroupilha, Av. São Vicente, 785, Bairro Cinquentenário, CEP 95180-000, Farroupilha, RS. E-mail: patricia.guidolin@farroupilha.ifrs.edu.br.

<sup>5</sup> Professor, Ms. em Matemática, IFRS Campus Bento Gonçalves, Av. Osvaldo Aranha, 540, CEP 95700-206, Bento Gonçalves, RS. E-mail: rubilar.junior@bento.ifrs.edu.br.

portuguesa, tendo em vista a dupla diplomação que terão. Diante disso, criou-se um curso com objetivo de ampliar os conhecimentos algébricos dos alunos interessados em dar continuidade aos estudos avançados em matemática, ao mesmo tempo em que propõe uma visão mais lúdica de componentes da Álgebra pouco trabalhados na licenciatura, como a Teoria de Grupos.

O estudo de Álgebra presente no curso de Licenciatura em Matemática do IFRS-BG tem caráter introdutório, não contemplando, com mais profundidade, aspectos relacionados às Estruturas Algébricas. Estes aspectos dão sustentação mais sólida a alguns estudos mais específicos, como Teoria de Galois e Polígonos construtíveis com régua e compasso, assuntos importantes nos cursos de pós-graduação em matemática.

A tríade - ensino, pesquisa e extensão - foi atendida na medida em que as alunas pesquisaram temas específicos a fim de intensificarem sua formação matemática, corroborando para o ensino desenvolvido ao longo do curso e, em caráter de extensão, como educação continuada, as ministrantes e os ouvintes construíram e desenvolveram conjuntamente um novo espaço docente.

Para Adilson Gonçalves (2003), em *Introdução à Álgebra*, as noções de conjunto, função, relação de equivalência, como também Anéis, Corpos, Polinômios e Grupos devem estar presentes em qualquer texto destinado a alunos que tivessem interesse em seguir seus estudos em matemática. Entretanto, segue ele, é tomado como ponto de partida, em seu livro, a preparação de uma base mais sólida para compreender o Teorema Fundamental de Galois (característica zero) e sua belíssima solução ao histórico problema sobre determinação de fórmulas para expressar raízes de um polinômio por meio de radicais. Também os clássicos problemas da duplicação do cubo, da quadratura do círculo e da trissecção do ângulo complementam os estudos propostos.

Já em *Tópicos Especiais em Álgebra*, de José Fernandes Silva Andrade (2013), são estudados os anéis quadráticos euclidianos. Para o autor, o algoritmo euclidiano, ou algoritmo da divisão, é uma das propriedades mais importantes do conjunto dos inteiros e é condição fundamental para um anel ser euclidiano. No mesmo livro, são apresentados exemplos, também, de anéis principais que não são euclidianos.

Por fim, com David W. Farmer (1999), em *Grupos e Simetrias*, a proposta é apresentar o estudo até então abstrato, com uma abordagem mais leve e aplicada, dando sentido a alguns conceitos previamente trabalhados. Com essa proposta de conectar vieses diferentes para um assunto comum pretende-se dar aos alunos participantes uma pluralidade de contextos que enriqueça sua formação enquanto futuros professores.

## 2 METODOLOGIA

O curso foi estruturado em seminários semanais, com duração de, aproximadamente, uma hora. As alunas ficaram responsáveis pelo estudo dos conteúdos, organização e apresentação dos seminários, enquanto o papel dos professores foi orientar e dar suporte teórico, sanando as dúvidas apresentadas pelas alunas, e supervisionar os seminários. O professor Diego Lieban foi o idealizador do projeto, porém, visto que afastou-se do campus para seu doutorado, solicitou ao professor Rubilar Simões Jr. e à professora Patricia Guidolin que auxiliassem as alunas no processo. A avaliação do curso foi realizada de forma contínua, através do acompanhamento dos professores e do *feedback* dos ouvintes.

As estudantes utilizaram como base teórica para sua pesquisa autores como Lang (2002)<sup>6</sup>, Maier (2005) e Domingues e Iezzi (2003), para tópicos relativos às estruturas algébricas. Os conteúdos apresentados durante os seminários consistiram em uma síntese do que foi estudado durante cada semana. Em média, as alunas dedicavam dez horas por semana para estudo e pesquisa dos assuntos abordados.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados dezoito seminários ao longo do curso, além de duas reuniões com a equipe – uma no início e outra na conclusão do projeto – no período de abril a agosto de 2016, não sendo possível apresentar nos seminários todos os tópicos previstos no cronograma devido à falta de tempo. No entanto, por se tratar de pesquisa teórica, continuamos a estudar assuntos da álgebra abstrata, tendo em vista que pelo menos uma de nós irá se deparar com esse assunto em breve, no mestrado almejado.

Foram pesquisados, estudados e apresentados os tópicos: grupo, anel, homomorfismo, subestruturas, produto, quociente, relação de congruência; conjunto e estrutura quocientes, classes laterais, subgrupo normal, ideais principais e primos, anéis principal e fatorial, elemento primo, elemento irredutível, maior divisor comum e anel de polinômios. Além destes, ainda estudamos critérios para irredutibilidade, módulos, homomorfismo, produto e soma de anéis de polinômios, porém, estes não foram apresentados em seminário.

---

<sup>6</sup> Edição original publicada em 1993.

O público dos seminários era bastante variado, composto por alunos do primeiro semestre do curso de licenciatura em matemática e alunos que já estão mais avançados no curso. Ainda houve alunos que compareceram a apenas alguns encontros, para aprender algum tópico específico ou porque não tinham disponibilidade para participar dos outros. Os alunos que estão iniciando o curso superior, mesmo não compreendendo alguns dos tópicos abordados, sentiram-se inseridos na pesquisa acadêmica e puderam perceber os tópicos e conceitos mais simples. Consideramos positiva esta imersão em conteúdos avançados, mesmo no início da licenciatura, pois possibilita que no futuro, quando o aluno for estudar este assunto, já esteja habituado com as terminologias e conceitos utilizados.

#### **4 CONCLUSÕES**

De maneira geral, o projeto atingiu seus objetivos, possibilitando a equivalência nos estudos para as alunas ministrantes e colaborando para o estudo de álgebra dos alunos da licenciatura em matemática. Analisando o resultado da avaliação do projeto, entende-se que a promoção de grupos de estudo, no tema da Álgebra ou em outros temas como a Análise Real ou Geometria, pode ser enriquecido se oportunizar seminários onde os pesquisadores possam relatar seus estudos e, de alguma forma, ensinar seus colegas sobre o assunto.

Concluimos, portanto, que o grupo de estudos dirigidos em tópicos de álgebra contribuiu de maneira significativa para a formação complementar das alunas componentes da equipe e para os ouvintes dos seminários. Tanto que, a partir desta iniciativa, surgiu e surgirão outros projetos de iniciação científica como o de Estudos de Análise, já iniciado, e de Álgebra Linear, que já vem sendo idealizado pelos participantes.

#### **5 REFERÊNCIAS**

- ANDRADE, J. F. S. **Tópicos Especiais em Álgebra**. Rio de Janeiro, SBM, 2013. 172p.
- DOMINGUES, H. H.; IEZZI, G. **Álgebra Moderna**. São Paulo, Atual Editora, 2003. 368p.
- FARMER, D. W. **Grupos e Simetria**. Lisboa, Gradiva, 1999. 140p.
- GONÇALVES, A. **Introdução à Álgebra**. 5.ed. Rio de Janeiro, IMPA, 2003. 194p.

LANG, S. **Algebra of Graduate Texts in Mathematics**. 30.ed. New York, Springer-Verlag, 2002. 914p.

MAIER, R. **Álgebra I (Álgebra Abstrata)**. Brasília, Universidade de Brasília, 2005. 153p.