

CONSTRUÇÕES DOS REAIS E PRINCÍPIOS DE ANÁLISE MATEMÁTICA

BEATRIZ YOKOTA¹, MARIA ALICE MONOO PEREIRA², S. César Otero-Garcia³

¹ Licencianda em Matemática do câmpus Campos do Jordão do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), Bolsista PIBIFSP, beatrizyokota97@gmail.com.

² Licencianda em Matemática do câmpus Campos do Jordão do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), alicemonoo@gmail.com

³ Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), docente do câmpus Campos do Jordão do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), oterogarcia@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 9.02.01.00-0

Apresentado no
8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

RESUMO: Os discentes do Curso de Licenciatura em Matemática demonstram grandes dificuldades de aprendizagem quando são introduzidos na disciplina de Análise. Tais impedimentos decorrem, dentre outros motivos, da falta de compreensão dos conteúdos estudados e do rigor matemático para demonstrações. O óbice fica claro até mesmo em demonstrações básicas. Considerando o exposto, o objetivo da iniciação científica homônima a este trabalho é possibilitar aos seus alunos o estudo de assuntos que permitem uma conceituação mais concreta de tópicos da análise matemática e, conseqüentemente, uma melhor preparação para cursar a disciplina de Introdução à Análise Real.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Análise Matemática; Educação Matemática no Ensino Superior, Formação Matemática do Professor.

THE CONSTRUCTION OF REAL NUMBERS AND PRINCIPLE OF MATHEMATICAL ANALYSIS

ABSTRACT: The students of Mathematics Degree Course demonstrate great difficulties of learning when they are introduced to the discipline of Analysis. Such impediments arise, among other reasons, the lack of understanding of the contents studied and the mathematical rigor for demonstrations. The obstacle becomes clear even in basic demonstrations. Considering the foregoing, the objective of that namesake research in this paper is to enable its students to study subjects that allow a more concrete conceptualization of topics of mathematical analysis and, consequently, a better preparation to study the discipline of Introduction to Real Analysis.

KEYWORDS: Mathematics Analysis Teaching. Mathematics Teaching in Undergraduate Courses. Mathematics Teacher Education.

INTRODUÇÃO

O curso de licenciatura em matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), conta em sua grade curricular com Introdução à Análise Real (IARM8). Essa disciplina, segundo mostram pesquisas, é causadora de grande ansiedade nos alunos e o índice de reprovação costuma ser alto.

Otero-Garcia (2011) fez um estudo do conhecimento sobre o ensino de análise e aponta algumas das possíveis causas das dificuldades acima citadas. Dentre elas está o excesso de

formalismo, rigor e abstração com o qual a disciplina é tratada, a falta de uma boa compreensão por parte dos alunos do conceito de número real, e o impacto que marca a transição do cálculo diferencial e integral, mais centrado em aspectos computacionais e de manipulação simbólica, para a análise matemática, que costuma estar centrada em princípios axiomáticos e sistemáticos.

Nesse contexto, objetivando atenuar a problemática citada, é que se insere a proposta do projeto de iniciação científica de que trata este trabalho, bem contextualizado e relevante, portanto, dentro de cursos de licenciatura em matemática que ofereçam uma disciplina de análise matemática, e, em particular, do curso do IFSP Campos do Jordão.

Os conteúdos a serem estudados são: conjuntos finitos, enumeráveis e não enumeráveis (números naturais, conjuntos finitos e infinitos, conjuntos enumeráveis e teorema de Cantor-Schröder-Bernstein), números inteiros e os números racionais (os inteiros segundo Dedekind e números racionais), construção dos números reais (cortes de Dedekind, outras construções dos reais e \mathbb{R} é um corpo ordenado completo) e sequências e séries de números reais (sequência e limite de uma sequência e séries numéricas).

MATERIAL E MÉTODOS

Em se tratando de um projeto típico de estudo, a metodologia empregada é a pesquisa exploratória em livros, material disponível na internet e apresentações de seminários quinzenais sobre o conteúdo ofertado para estudo no período. Assim a avaliação tem se dado de forma contínua e progressiva por meio de apontamentos e debates.

As principais obras de base para estudo são: Ávila (2011), Ávila (2013), Baroni e Otero-Garcia (2015), Iezzi e Murakami (2004); Moreira (2005), Otero-Garcia (2008), Otero-Garcia (2011), Prisco (1997), Ripoll, Ripoll e Silveira (2006), Rudin (2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por se tratar de um projeto essencialmente de estudo, não tem sido necessário equipamentos ou materiais particulares para o seu desenvolvimento, uma sala de aula comum para as reuniões de orientação e os livros disponíveis na biblioteca tem sido suficientes.

Com relação às estratégias metodológicas para a obtenção dos objetivos pretendidos, os alunos têm apresentado quinzenalmente um seminário sobre os conteúdos estudados durante o período. Por meio dessa apresentação tem sido avaliada a fluência nos temas apresentados e a necessidade de ajustes.

Por fim, este projeto de IC é parte do projeto maior A Disciplina de Análise em Cursos de Formação de Professores de Matemática, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro.

CONCLUSÕES

O método de estudo e pesquisa do projeto de que trata este trabalho tem se revelado muito proveitoso, já que as leituras e discussões das obras estudadas, bem como a resolução e compreensão crítica de exercícios selecionados, têm ampliado a visão matemática dos alunos do projeto, o seu senso crítico a respeito do conhecimento matemático e a compreensão da matemática, e a análise matemática em particular, não como uma ciência dada *à priori*, mas como uma ciência também humana, e, portanto, construída histórico-socialmente.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Federal de São Paulo (PIBIFSP) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- ÁVILA, Geraldo. **Introdução à Análise Matemática**. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2011.
- ÁVILA, Geraldo. **Análise Matemática para a Licenciatura**. 3. ed. São Paulo: Blücher, 2013.
- BARONI, Rosa Lúcia; OTERO-GARCIA, Sílvio César. **Aspectos da História da Análise Matemática de Cauchy a Lebesgue**. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2015.
- IEZZI, Gelson; MURAKAMI, Carlos. **Fundamentos de Matemática Elementar: conjuntos, funções**. 8. ed. São Paulo: Atual, 2004. Coleção Fundamentos de Matemática Elementar.

MOREIRA, Plínio Cavalcanti; DAVID, Maria Manuela M. **A Formação Matemática do Professor**: licenciatura e prática docente escolar. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

OTERO-GARCIA, Sílvio César. **Tópicos de Análise Real e Topologia da Reta**. set. de 2008. 203f. Notas de Aula. Impresso.

OTERO-GARCIA, Sílvio César. **Uma Trajetória da Disciplina de Análise e um Estado do Conhecimento sobre seu Ensino**. 2011. 2v. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2011.

PRISCO, Carlos Augusto di. **Una Introducción a la Teoría dos Conjuntos**: y los fundamentos de las matemáticas. 1. ed. Campinas: UNICAMP, 1997. Coleção CLE.

RIPOLL, Jaime Bruck; RIPOLL, Cydara Cavedon; SILVEIRA, José Francisco Porto da. **Números Racionais, Reais e Complexos**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2006.

RUDIN, Walter. **Principes d'Analyse Mathématique**: cours et exercices. 1. ed. Paris: Dunod, 2006.