

## Editorial

Este é o número 3 do volume 13 da revista Educação Matemática Pesquisa. É um número temático. Nele são tratados os processos de ensino e aprendizagem do Cálculo Diferencial e Integral. E, por isso nos dá muita satisfação em escrever este Editorial, já que nossa relação com o Cálculo é de amor à primeira vista. Os algebristas e geômetras que nos desculpem, mas o Cálculo é fundamental. Sabemos que não fica bem a editora da Revista tomar partido, mas... o que podemos fazer se temos preferência? Brincadeiras a parte, mas de fato nos dá muita alegria poder disponibilizar este número à comunidade de pesquisadores da Educação Matemática. Para nós é uma vitória, pois o Cálculo é aquela área da Matemática que muito trabalho tem dado aos meninos e meninas dos cursos de Exatas. Como é difícil não? Como é abstrato. No Cálculo, vejam só, o sinal de menor pode até mesmo indicar uma igualdade não é? Além disso, seus conteúdos trazem no bojo dois ingredientes “limite” “infinito” que cá para nós atrapalham muito o raciocínio da gente. E como é cansativo ouvir falar que as dificuldades estão na falta de base dos estudantes. Assim vemos o número 3 do volume 13 da Educação Matemática Pesquisa como o resultado do trabalho de uma turma de abnegados que busca explicar o porquê de incômodos causados pelo Cálculo nos processos de ensino e aprendizagem. E nós, de nossa parte, nos sentimos recompensados em poder divulgar esse resultado. Nosso alvo é colaborar com outras investigações e incentivá-las. Com esse propósito vamos, a seguir, falar um pouco de cada um dos trabalhos aqui apresentados.

O primeiro deles é o artigo de Silva. Nele é tratado um aspecto muito importante para a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem do Cálculo: suas composições multifacetadas. Para esse pesquisador a investigação que leva em conta a diversidade de componentes desses processos, incluindo entre elas o próprio saber matemático e as expectativas dos sujeitos envolvidos (estudantes e professores) toma um bom caminho para desvendar informações que favorecem a compreensão da causa de dificuldades presentes na aprendizagem do Cálculo.

Astudillo, pesquisadora da Universidad de Salamanca, no segundo artigo conta a história do ensino do cálculo, tomando livros por referência. Nesse artigo a autora faz um trajeto do início desse ensino até à atualidade, dando ênfase às mudanças produzidas ao longo de 400 anos. Ela divide esse período em cinco etapas, selecionando livros que

permitem caracterizar a forma de representar o conteúdo matemático em cada uma delas.

O terceiro artigo escrito por Abreu e Reis apresenta uma discussão sobre o papel das definições formais de limites e continuidade nos processos de ensino e aprendizagem de Cálculo I. Os resultados desse artigo apontam para a necessidade de se repensar o papel das definições formais desses conceitos na perspectiva de um ensino que privilegie a construção de imagens e definições conceituais significativas para a aprendizagem.

Na sequência é apresentado o trabalho desenvolvido por um grupo de pesquisadores do Instituto Superior Ruiz de Montoya, Posadas, Misiones. São eles: Rodrigues, Pochulu e Ceccarini. A temática que eles abordam é aquela da formação do professor de Matemática. A investigação é circunscrita aos professores argentinos e ao problema da compreensão de conteúdos da Matemática Superior. O artigo desenvolve como exemplo o caso das aproximações polinomiais de funções de variável real a valores reais.

Frota é responsável pelo quinto artigo em que são abordadas as competências de leitura e escrita em Matemática, na perspectiva do letramento em Cálculo. A pesquisa foi desenvolvida tendo por sujeitos 35 estudantes de engenharia. Resultados apontam potencialidades do sistema de categorização proposto como um instrumento de pesquisa e de ensino de Cálculo.

O conhecimento que os alunos adquirem sobre derivada depende, em grande parte, das diferentes representações e abordagens apresentadas pelos professores e como elas são relacionadas a fim de evidenciar seu significado. É o que trazem os pesquisadores Bisognin e Bisognin no sexto artigo. A investigação envolve a aplicação de testes a alunos de um curso de mestrado em Ensino de Matemática. Os resultados mostram a importância de priorizar uma abordagem gráfica ao invés de uma abordagem predominantemente analítica.

Marin e Penteadó se dedicam em compreender como professores do ensino superior estão usando tecnologia da informação e comunicação (TIC) nas aulas de Cálculo. No sétimo artigo do número 3 do volume 13 da Educação Matemática Pesquisa esses autores trazem uma discussão acerca dessa temática contemplando os seguintes aspectos: preparo das aulas, a forma que os livros são usados, a forma que conteúdos são trabalhados, como é a demonstração e a avaliação com o uso de TIC. Nada mais atual e necessário.

E o oitavo artigo? O que ele trata? Trata do desenho e da construção de um novo dispositivo didático denominado “Trajetórias de Estudo e Investigação” que permite articular sequências de ensino e aprendizagens que se pode levar para a sala de aula. Esse dispositivo foi utilizado com alunos de Engenharia. Esse artigo foi escrito por Bon, pesquisador da Universidad de Vigo Espanha

Castro e Fernandez, pesquisadores da Universidad de La Habana Cuba são responsáveis pelo penúltimo artigo. Nele os autores desejam compartilhar suas experiências obtidas no desenvolvimento de um curso introdutório de Cálculo utilizando problemas históricos. Essa experiência revelou que uma reconstrução adequada do contexto histórico pode ser valiosa para motivar os estudantes e para possibilitar melhor assimilação da indispensável utilização dos  $\epsilon$ - $\delta$  nos cursos avançados da Análise.

O décimo e último artigo foi escrito por Vieira e Borges Neto. Nele são estudados elementos considerados pertinentes à transição interna do Cálculo em Uma Variável – CUV para o Cálculo a Várias Variáveis – CVV. Trata-se de análise de livros didáticos utilizados em cursos de Licenciatura e Bacharelado em Matemática no Estado do Ceará. A análise tem a intenção de evidenciar elementos que podem funcionar como entraves à referida transição e que não se tornaram objeto de investigação até o momento no Brasil.

Sonia Iglioni  
Benedito Antonio da Silva  

---

Editores do número temático

## Editorial

This is number 3 of volume 13 of the *Educação Matemática Pesquisa* journal. It is a theme issue. It will discuss the differential and integral calculus teaching and learning processes, and, as such, we are very pleased to write this Editorial, as our relationship with Calculus is one of love at first sight. May algebraists and geometers forgive us, but Calculus is essential. We know it is not nice for the Journal's editors-in-chief to take sides, but what can we do if we have a preference? All kidding aside, in fact it gives us great joy to provide this edition to the mathematics education researcher community. To us, it spells out victory because Calculus is the one area of Mathematics that has given a lot of work to the boys and girls in Exact Science courses. It is very difficult, is it not? It is so abstract. You see, in Calculus the left angle bracket can even indicate an equality, right? Also, its content brings in its core two "limit" "infinity" ingredients that, just between us us, take people's reasoning by assault. And how tiring it is to hear that the difficulties are caused by the students' lack of basic knowledge. Thus, we consider number 3 of volume 13 of *Educação Matemática Pesquisa* the outcome of the work of a group of selfless folks seeking to explain the nuisance brought about by Calculus in the teaching and learning processes. And, on our part, we feel rewarded to be able to announce this result. Our goal is to collaborate with other investigations and to encourage them. With this purpose in mind, we will now speak a little about each article presented herein.

The first is the article authored by Silva. It deals with a very important aspect for the understanding of the Calculus teaching and learning processes: its multifaceted compositions. To this researcher, the investigation that takes into account the diverse components of these processes, including the very mathematical knowledge and expectations of the subjects involved (students and teachers) takes a good path to unveil information that promotes the understanding of the reason behind the difficulties involved in learning Calculus.

In the second article, Astudillo, a researcher at Universidad de Salamanca, tells the story of teaching Calculus taking books for reference. In this article, the author builds a path from the beginning of this teaching to the present day, emphasizing the changes that occurred over 400 years. She divides the period into five stages, selecting books that allow for characterizing the way to represent the mathematical content in each.

The third article, by Abreu and Reis, discusses the role of the formal definitions of limits and continuity in the Calculus I teaching and learning process. The results of this article point to the need to rethink the role played by the formal definitions of these concepts in the context of a school that promotes the construction of images and significant conceptual definitions for learning.

In the sequence comes the work done a group of researchers from Instituto Superior Ruiz de Montoya, Posadas, Misiones. They are: Rodrigues, Pochulu and Ceccarini. The issue they address is that of the training of Mathematics teachers. The investigation is confined to Argentine teachers and the problem of understanding the content of Higher Mathematics. The article uses the example of polynomial approximations of functions of real variables to real values.

Frota is the author of the fifth article, which addresses the skills of reading and writing in mathematics from the perspective of literacy in Calculus. The study was conducted with 35 subjects, who were engineering students. The results show the potential of the proposed categorization system as a Calculus research and teaching tool.

The knowledge the students gain on derivatives depends, largely, on the different representations and approaches made by teachers and on how they are interrelated in order to highlight their significance. This is what researchers Bisognin and Bisognin address in the sixth article. The study involves testing students of a master's degree program in the Teaching of Mathematics. The results show the importance of prioritizing a graphical, rather than a predominantly analytical approach.

Marin and Penteado engage in trying to understand how higher education professors are using information and communication technology (ICT) in Calculus classes. In the seventh article of number 3 of volume 13 of *Educação Matemática Pesquisa*, these authors bring up a discussion of this topic including the following aspects: how lessons are prepared, how books are used, how contents are worked, how demonstration takes place and how evaluation is done with the use of ICT. Nothing could be more current and necessary.

And the eighth article? What is it about? It discusses the design and construction of a new teaching device called "Paths of Study and Research," which allows the creation of teaching and learning sequences that can be taken into the classroom. This device was used with Engineering students. This article was written by Bon, a researcher at

Universidad de Vigo, Spain.

Castro and Fernandez, researchers from Universidad de La Habana Cuba, are the authors of the next-to-last article. In it, the authors want to share their experiences gained in the development of an introductory course in Calculus using historical problems. This experience showed that an adequate reconstruction of the historical context can be valuable to motivate students and to allow for the better assimilation of the essential use of  $\varepsilon$ - $\delta$  in advanced Analysis courses.

The tenth and last article was written by Vieira and Borges Neto. Elements considered relevant to the internal transition of One-Variable Calculus - OVC to Multiple-Variable Calculus - MVC are studied. It involves the analysis of textbooks used in teaching-certificate and Bachelor's Degree courses in Mathematics in the State of Ceará. The analysis is intended to highlight elements that can act as barriers to this transition and have not become the object of investigation so far in Brazil.

Sonia Iglioni  
Benedito Antonio da Silva  
Editors of theme issue