

Cada número finalizado é motivo de grande satisfação porque nos possibilita compartilhar com os leitores resultados advindos de investigação. O número 2 do volume 10 apresenta nove artigos: um focaliza a apreensão significativa de problemas envolvendo provas e demonstrações, dois estão voltados para uma reflexão sobre o pensamento algébrico, um propõe uma reflexão sobre o saber, tecnologia e representação na arte militar do século XVII, um é voltado para uma discussão sobre a modelagem matemática em uma perspectiva sociocrítica, um aborda as perspectivas construtivistas e organizações curriculares, um é voltado para a construção do número e trata da controvérsia construtivismo-inatismo, um aborda a geometria e óptica no século XVI, um aborda a questão da cultura escolar *versus* cultura extra-escolar.

Saddo Ag Almouloud, Maria José Ferreira da Silva, Maria Inez Rodrigues Miguel e Cristiana Abud da Silva Fusco, em “Formação de professores de Matemática e apreensão significativa de problemas envolvendo provas e demonstrações”, apresentam uma reflexão sobre prova e demonstração em Matemática e discutem alguns resultados sobre um conjunto de atividades envolvendo o raciocínio dedutivo, realizadas por professores de ensino fundamental. O trabalho foi realizado em quatro fases que se complementam: a análise epistemológica da noção de demonstração em matemática; o estudo dos processos de ensino e aprendizagem envolvendo provas e demonstração; a análise de concepções dos estudantes e professores sobre prova e demonstração em matemática, das dificuldades e obstáculos que determinam sua evolução; a análise das condições da realização efetiva da formação de professores do ensino básico participantes da pesquisa. A análise das produções dos professores participantes do projeto mostra, sobretudo, segundo os autores, a necessidade de se criarem condições que promovam mudanças nas concepções e nos saberes dos professores de matemática a respeito de prova e demonstração, bem

como nas linguagens utilizadas para criar condições que permitam aos seus alunos raciocinar, argumentar, provar e demonstrar.

Maria da Conceição Rodrigues Ferreira, em “A construção do número: A controvérsia construtivismo-inatismo”, apresenta os principais pressupostos das perspectivas construtivista e inatista no que se refere à construção das primeiras representações numéricas na criança. De fato, Piaget (1952) e outros construtivistas cognitivos como Gréco (1960 e 1962), Bryant (1997), Siegel (1982), Morgado (1993), Worthington (2007), entre outros, defendem que a concepção de número resulta da relação entre classe e relação assimétrica que ocorre por abstração reflexiva e supõe a síntese da seriação e da classificação num sistema singular onde cada número é, ao mesmo tempo, ordinal e cardinal. Além disso, os inatistas tais como Gelman e Gallistel (1978), Klahr e Wallace (1973), Wynn (1992), entre outros, hipotetizam que as crianças nascem com princípios necessários à evolução do conhecimento abstrato, defendendo que as crianças em idade pré-escolar devem desenvolver a aplicação, de forma efetiva, dos princípios implícitos à contagem. Dada a complexidade de tal questão, sugere-se a importância de se manter o debate sobre o construtivismo e o inatismo enquanto referências epistemológicas na educação matemática.

Cláudia Flores, em “Saber, tecnologia e representação na arte militar do século XVII: a propósito da obra de Luís Serrão Pimentel”, procura refletir sobre como um ensino de matemática empregado na obra intitulada *Método Lusitano de Desenhar as Fortificações das Praças Regulares e Irregulares*, de Pimentel (1680), implicando uma pedagogia de “base racionalista” e introduzindo a matemática usada na prática do artesanato com um maior “rigor científico” na aprendizagem da “Arquitetura militar”, trabalha o saber, a técnica e a representação na feitura de um espaço regular, calculado e visível, tendo por objetivo refletir sobre a constituição de um modo de saber, de olhar e de representar que está na base da educação matemática. E, ainda, tomar a história da matemática por meio das problematizações de uma sociedade, de uma cultura, possibilitando a elaboração e a discussão dessa história para e no ensino atual da matemática.

Gerson Pastre de Oliveira, em “Generalização de padrões, pensamento algébrico e notações: o papel das estratégias didáticas com interfaces

computacionais”, relata uma investigação sobre generalização de padrões e TICs realizada com alunos do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP, tendo como base o trabalho de Zazkis e Liljedahl e com o emprego de uma interface informatizada. As reflexões dos pós-graduandos são trazidas ao longo do texto, subsidiando uma análise que leva em conta as dificuldades de aprendizagem em álgebra e as possibilidades das TICs na transposição didática das formalizações matemáticas.

Sonia Maria Monteiro da Silva Burigato e Marilena Bittar, em “Teoremas em ação utilizados pelos alunos na fatoração de expressões algébricas”, relatam resultados parciais de uma pesquisa cujo objetivo foi realizar uma investigação sobre teoremas em ação utilizados pelos alunos ao fatorar expressões algébricas. Para tanto, foi elaborada e aplicada uma seqüência didática com uma turma de alunos da oitava série do ensino fundamental visando validar hipóteses sobre a construção de falsos teoremas em ação e estudar a estabilidade desses teoremas de modo a melhor compreender as dificuldades dos alunos na aprendizagem da fatoração. As análises mostraram que as principais dificuldades estavam relacionadas aos conhecimentos que fazem parte da construção do campo conceitual da fatoração, dentre eles a divisão e a multiplicação de monômios e binômios.

Elizabeth Adorno de Araújo, em “Ensino de álgebra e formação de professores”, tem por objetivo vislumbrar direcionamentos que contribuam para a melhoria do ensino da álgebra. Para isso, desenvolve um breve histórico que busca compreender o cenário atual do seu ensino, discute a problemática das diversas concepções da álgebra e o desenvolvimento do pensamento algébrico, apresentando reflexões para contribuir com as discussões direcionadas à formação inicial e continuada de professores de Matemática.

Marluce Alves dos Santos, em “Modelagem matemática em uma perspectiva sociocrítica: sobre a produção de discussões reflexivas”, analisa a produção de discussões reflexivas em um ambiente de Modelagem Matemática, numa perspectiva sociocrítica. Discuto sobre os propósitos do professor ao desenvolver uma atividade de Modelagem Matemática e as discussões que são privilegiadas nesse ambiente. A pesquisa foi de natureza qualitativa e teve como contexto um grupo de alunos do ensino

fundamental da sala de aula de uma professora de matemática em um município da Bahia. A coleta de dados ocorreu através da observação, a qual foi registrada através da filmagem. Os resultados apontam para a oportunidade de produção de discussões reflexivas.

Nadja Maria Acioly-Régnier e Jean-Claude Régnier, em “Culture scolaire versus culture extra-scolaire: interculturalité et questions épistémologiques, méthodologiques et pédagogiques”, propõem uma discussão, a partir de um exemplo de pesquisa no domínio de “cultura e cognição”, de questões de ordem epistemológica, metodológica e pedagógica. Do ponto de vista epistemológico, os resultados mostram que os processos de aprendizagem se exprimem de forma diferente em função do contexto onde eles se desenvolvem e dos instrumentos pedagógicos e didáticos utilizados. Do ponto de vista metodológico, um aspecto fundamental enfatizado foi a importância da combinação de métodos ditos qualitativos e de métodos ditos quantitativos quando as condições da pesquisa são tais que os paradigmas experimentais habituais se mostram pouco adequados e pouco produtivos. Do ponto de vista pedagógico, a consideração da interculturalidade conduz a um questionamento que permite pensar de uma outra forma algumas perspectivas de ensino e de formação.

Fumikazu Saito, em “Geometria e óptica no século XVI: a percepção do espaço na perspectiva euclidiana”, aborda alguns aspectos relacionados à óptica e à geometria no século XVI, na Europa. Nesse estudo, foram selecionados para análise a *Óptica*, de Euclides, e o *De refractione optices parte libri novem*, de Giambattista della Porta. A análise desses tratados de óptica à luz de outros documentos ligados à perspectiva em geral, publicados naquela época, revela dois quadros teóricos distintos utilizados para explicar a percepção visual de um mesmo objeto. Apon-ta-se, desse modo, para as questões de natureza epistemológica ligadas à representação dos objetos e sua relação com os mecanismos de visão, de modo a lançar luz sobre a natureza dos objetos de investigação da matemática e, assim, contribuir para a reflexão acerca da articulação entre a Matemática e seu ensino.

*Editores*

## Editorial

*Each completed issue is a reason for great satisfaction, because it allows us to share with the readers results that come from investigation. Issue number 2 of volume 10 presents nine articles: one focuses on the meaningful understanding of problems involving proofs and demonstrations, two reflect on algebraic thinking, one proposes a reflection on knowledge, technology, and representation in the military art of the 17<sup>th</sup> century, one discusses mathematical modeling from a socio-critical perspective, one covers the constructivist perspectives and curricular organizations, one is directed at the construction of the number and the controversy between constructivism and innatism, one focuses a geometry and optics in the 16<sup>th</sup> century, and one covers the issue of school culture versus extra-curricular culture.*

*Saddo Ag Almouloud, Maria José Ferreira da Silva, Maria Inez Rodrigues Miguel and Cristiana Abud da Silva Fusco, in “Formação de professores de Matemática e apreensão significativa de problemas envolvendo provas e demonstrações” (“Mathematics teachers’ education and meaningful understanding of problems involving proofs and demonstrations”), present a reflection on proof and demonstration in mathematics and discuss some results about a set of activities involving deductive reasoning, carried out by secondary school teachers. The work was performed in four complementary phases: the epistemological analysis of the notion of demonstration in mathematics; the study of the teaching and learning processes involving proofs and demonstration; the analysis of students’ and teachers’ conceptions of proof and demonstration, and the difficulties and obstacles that determine their evolution; the analysis of the conditions for the effective education of the K-12 teachers who participated in the research study. Analysis of the productions of the teachers who participated in the project demonstrate, above all, according to the authors, the need to create conditions that promote changes in the mathematics teachers’ conceptions and knowledge regarding proof and demonstration, as well as in the language used to create conditions to allow their students to reason, argue, prove, and demonstrate.*

*Maria da Conceição Rodrigues Ferreira, in “A construção do número: A controvérsia construtivismo – inatismo” (“The construction of the number: The*

constructivism – innatism controversy”), presents the main assumptions of the constructivist and innatist perspectives regarding the construction of the child’s first numerical representations. In fact, Piaget (1952) and other cognitive constructivists such as Gréco (1960 and 1962), Bryant (1997), Siegel (1982), Morgado (1993), and Worthington (2007), among others, defend that the conception of number results from the relation between class and asymmetric relation, which occurs by reflective abstraction and assumes the synthesis of seriation and classification into a single system in which each number is, at the same time, ordinal and cardinal. On the other hand, innatists such as Gelman & Gallistel (1978), Klabr & Wallace (1973), and Wynn (1992), among others, hypothesize that children are born with the principles that are necessary for the evolution of abstract knowledge, arguing that children in pre-school age should develop the application, in an effective manner, of the principles implicit in counting. Given the complexity of this issue, the importance of maintaining the debate about constructivism and innatism, as epistemological references in mathematics education, is suggested.

Cláudia Flores, in “Saber, Tecnologia e Representação na Arte Militar do Século XVII: a propósito da obra de Luís Serrão Pimentel” (“Knowledge, technology and representation in the military art of the 17<sup>th</sup> century: the work of Luís Serrão Pimentel”), seeks to reflect on how the teaching of mathematics used in the work entitled Método Lusitânico de Desenhar as Fortificações das Praças Regulares e Irregulares, by Pimentel (1680), entailing a “rationalist” pedagogy and introducing the mathematics used in the craftsman’s practice with greater “scientific rigor” in the learning of “Military architecture,” discusses knowledge, technology and representation in the creation of a regular, calculated and visible space. The objective is to reflect on the constitution of a mode of knowledge, observation, and representation that is the basis of mathematics education and, furthermore, to look at the history of mathematics by means of the identification of the problems of a society, of a culture, enabling the elaboration and discussion of this history for and in the current teaching of mathematics.

Gerson Pastre de Oliveira, in “Generalização de padrões, pensamento algébrico e notações: o papel das estratégias didáticas com interfaces computacionais” (“Pattern generalization, algebraic thinking, and notations: the role of didactic strategies with computational interfaces”), reports on an investigation about pattern generalization and ICTs (Information and Communication Technologies), performed with students in the Post-graduate Program in Mathematics Education at PUC-SP, based on the work of Zazkis e Liljedahl and with the use of a

computerized interface. The post-graduate students' reflections are introduced throughout the text, subsidizing an analysis that takes into account learning difficulties in algebra and the possibilities of ICTs in the didactic transposition of mathematical formalizations.

Sonia Maria Monteiro da Silva Burigato and Marilena Bittar, in "Teoremas em ação utilizados pelos alunos na fatoração de expressões algébricas" ("Theorems in action used by students in factoring algebraic expressions"), report partial results of a study whose objective was to perform an investigation about theorems in action used by students for factoring algebraic expressions. To this end, a didactic sequence was developed and applied to a group of students from the eighth grade, with the goal of validating our hypotheses about the construction of false theorems in action and studying the stability of these theorems so as to better understand the difficulties students have in learning factoring. The analyses showed that the main difficulties were related to the knowledge that is part of the construction of the conceptual field of factoring, among them division and multiplication of monomials and binomials.

Elizabeth Adorno de Araújo, in "Ensino de álgebra e formação de professores" ("Algebra teaching and teacher education"), aims to seek directions that contribute to improvements in the teaching of algebra. For this, she develops a brief history that seeks to understand the current scenario of its teaching, and discusses the problem of the various conceptions of algebra and the development of algebraic thinking, presenting reflections to contribute to the discussions aimed at the initial and continuing education of Mathematics teachers.

Marluce Alves dos Santos, in "Modelagem matemática em uma perspectiva sócio-crítica: sobre a produção de discussões reflexivas" ("Mathematical modeling in a sociocritical perspective: on the production of reflective discussions"), analyzes the production of reflective discussions in a Mathematical Modeling environment, from a sociocritical perspective. She deliberates about the goals of the teacher in developing a Mathematical Modeling activity and the discussions that are preferred in this environment. The research was of a qualitative nature, and had as context a group of elementary school students from the classroom of a mathematics teacher in a municipality in the state of Bahia. Data collection occurred through observation, which was registered through filming. The results point towards the opportunity for the production of reflective discussions.

Nadja Maria Acioly-Régner and Jean-Claude Régner, in "Culture scolaire versus culture extra-scolaire: interculturalité et questions épistémologiques,

*méthodologiques et pédagogiques*” (“School culture versus extra-curricular culture: interculturality and epistemological, methodological and educational issues”), propose a discussion, starting from a research example in the domain of “culture and cognition,” about issues of epistemological, methodological, and pedagogical order. From the epistemological point of view, the results show that the learning processes are formulated differently as a function of the context in which they are developed and of the pedagogical and didactic instruments used. From the methodological point of view, a fundamental aspect that was emphasized was the importance of the combination of methods referred to as qualitative and methods referred to as quantitative when the research conditions are such that the usual experimental paradigms prove to be poorly suited and of low productivity. From the pedagogical point of view, the consideration of interculturality leads to a questioning that allows to rethink some perspectives of teaching and education.

Fumikazu Saito, in “*Geometria e óptica no século XVI: a percepção do espaço na perspectiva euclidiana*” (“Geometry and optics in the 16<sup>th</sup> century: the perception of space in the Euclidian perspective”), covers some aspects related to optics and geometry in the 16<sup>th</sup> century in Europe. In this study, Euclid’s Optics and Giambattista della Porta’s De refractione optices parte libri novem were selected for analysis. The analysis of these optics treatises in light of other documents associated with perspective in general, published at that time, reveals two distinct theoretical frameworks used to explain the visual perception of a single object. In this way, issues of an epistemological nature associated with the representation of the objects and its relationship to the mechanisms of vision are indicated, in order to cast light on the nature of the objects of mathematical investigation and, thereby, to contribute to the reflection regarding the articulation between mathematics and its teaching.

Editors