

## Editorial

A revista Educação Matemática Pesquisa, neste número 4 do volume 16, organizado pela professora doutora Maria José Ferreira da Silva, apresenta especialmente oito artigos dedicados à pesquisa em Geometria. A escolha desse tema se dá pela importância que esse tema vem adquirindo no ensino de Matemática, nos últimos anos, depois de décadas de abandono. Nesse sentido, nos propusemos a dar espaço para alguns pesquisadores nessa área apresentarem seus últimos resultados e mostrar, ainda que parcialmente, que novas ideias surgem e que trabalhos diferenciados surtem efeitos positivos na aprendizagem. Nossas crianças e adolescentes vivem em uma época em que não há mais espaço para o ensino de conteúdos para os quais não conseguem construir significados, o que implica no empenho de professores e pesquisadores no sentido de entender como esses alunos aprendem e quais os mecanismos que os fazem aprender. O diferente, como o uso de softwares, por exemplo, pode provocar entusiasmo e ser interessante, mas estas justificativas não podem ser suficientes para garantir a aprendizagem de conteúdos da Geometria. É necessário conduzir os alunos a construir conhecimentos sólidos para que realmente eles consigam entender o mundo da mesma forma que se apropriam com facilidade das tecnologias.

Assim, apresentamos neste número especial da Revista Educação Matemática Pesquisa oito artigos de autores nacionais e estrangeiros que foram convidados e que têm a Geometria como um de seus focos de investigação, se não o único. Este volume é composto então pelos artigos descritos no que segue.

*Uma parcela para Txuri* de Aitzol Lasa, Miguel R. Wilhelmi e Olga Belletich pesquisadores da Universidad Publica de Navarra, Espanha.

Nesse artigo os autores apresentam uma situação didática para introduzir a otimização de áreas para crianças entre 8 e 9 anos de idade a partir da utilização de lápis e papel ou software de geometria dinâmica. Essa situação é desenvolvida, aplicada e analisada a partir da Teoria das Situações Didáticas e do Enfoque Ontosemiótico e mostram que as análises a posteriori confirmam as análises a priori embora tenham sido identificados alguns obstáculos didáticos. Os autores mostram que a articulação entre as duas teorias permite o desenho de práticas operativas e discursivas assistidas pelo instrumento Geogebra que propiciaram o progresso nos níveis de algebrização pelos alunos.

*Activités géométriques em formation d'enseignants de Mathématiques au Lycée – une étude de cas à l'école normale supérieure de Bamako* de Mamadou Souleymane Sangaré, pesquisador da École Normale Supérieure de Bamako, Mali.

O artigo tem como objetivo um estudo da concepção e da prática de dispositivos de formação em geometria euclidiana plana para futuros professores baseado nos níveis de Parzysz e na Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval. O autor mostra que os sujeitos apresentam dificuldades em se apropriar de tarefas que envolvem: construção geométrica instrumentada, descrição de uma construção e justificação teórica da construção que, para ele, devem ser vistas como uma mesma atividade em que o desenho tem um papel central. Outro ponto destacado é o relativo à classificação de quadriláteros que, para o autor, deveria ter duas ou as três categorias apresentadas simultaneamente para problematizar a atividade de definição em matemática.

*Concepciones sobre lugar geométrico en estudiantes de arquitectura* de Cecília Gaita e Tomás Ortega, respectivamente, pesquisadores da Pontifícia Universidade Católica do Perú e da Universidad de Valladolid na Espanha.

Os autores apresentam resultados de pesquisa realizada com alunos de arquitetura para introdução da noção de lugar geométrico a partir de construções com régua e compasso, algumas realizadas com auxílio do software Geogebra e analisadas a partir da Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Duval. Os autores concluem que as situações no marco geométrico favoreceram a construção pelos alunos de uma concepção dinâmica e global para a noção de lugar geométrico.

*O ensino de Geometria no ciclo de alfabetização – um olhar a partir da provinha Brasil* de Cármen Lúcia Brancaglioni Passos e Adair Mendes Nacarato, respectivamente, pesquisadoras da Universidade Federal de São Carlos e Universidade São Francisco.

Nesse artigo Passos e Nacarato analisam as habilidades geométricas exigidas pela Provinha Brasil e se estas orientam as práticas dos professores. As autoras analisam as questões a partir do desenvolvimento de habilidades de percepção espacial definidas por Del Grande e identificam contradições e lacunas para a real construção do pensamento geométrico pelos alunos, pois os professores preparam seus alunos para a Provinha, ao longo do ano, aplicando questões de testes anteriores.

*Contribuições da Didática da Matemática para compreensão dos impactos do vazio didático na prática de professores que evoca as inter-relações entre os domínios numérico-algébrico e geométrico* de Luiz Marcio Santos Farias, Edmo Fernandes Carvalho e Eliane Santana de Souza, pesquisadores da Universidade Federal da Bahia.

Os autores analisam como professores utilizam e orientam os alunos a respeito do numérico-algébrico e geométrico e como a utilização de inter-relações pode favorecer os processos de ensino e de aprendizagem. Os autores utilizam a Teoria Antropológica do Didático de Chevallard para observar a existência de um vazio didático para essas inter-relações enquanto ferramenta e objeto e concluem que, apesar do vazio didático, as inter-relações entre numérico-algébrico e geométrico estão presentes nas práticas dos professores.

*Ensino de Geometria – uma experiência em uma aula de mestrado profissionalizante* de José Carlos Pinto Leivas, pesquisador do Centro Universitário Franciscano de Santa Maria.

Leivas analisa uma sequência de atividades para explorar a visualização de prismas com o software Cabri 3D desenvolvida com alunos de um mestrado profissionalizante que são professores de diversos níveis de escolaridade. Para o autor a utilização desse software contribui para o desenvolvimento de habilidades visuais e de criação, interpretação e representação de prismas, além de mostrar que trata-se de um procedimento metodológico que produz bons frutos para a escola básica.

*Tarefa fundamental em um percurso de estudo e pesquisa – um caso de estudo para o ensino de Geometria Analítica* de Roberto Carlos Dantas Andrade e Renato Borges Guerra, pesquisadores da Universidade Federal do Pará.

Andrade e Guerra analisam a instalação e manutenção de uma comunidade de estudo para a construção de uma compreensão organizacional para o ensino de geometria analítica baseados na noção de tarefas fundamentais subsidiada pela Teoria Antropológica do

Didático. Os autores afirmam que persiste, na comunidade, que a construção de organizações matemáticas / organizações didáticas se faz apenas por manipulação das tarefas que vivem na instituição ou, ainda, que não é tarefa do professor construir tarefas para atender uma intenção didática, embora sejam necessários maiores estudos para melhor compreensão da noção de tarefa.

*Algumas potencialidades didáticas do “setor trigonal” na interface entre História e ensino de Matemática*, de Marisa da Silva Dias e Fumikazu Saito, respectivamente, pesquisadora da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) de Bauru e Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Os autores apresentam alguns resultados do estudo do instrumento “setor trigonal” do século XVII para fins didáticos e afirmam que é possível explorar, a partir desse instrumento, diferentes propriedades de triângulos considerando-se seus ângulos que podem conduzir o aluno a um processo de análise e síntese necessário à formação conceitual.

Nesses oito artigos podemos ter um pequeno panorama da preocupação com a aprendizagem e o ensino de Geometria para crianças no ciclo de alfabetização no Brasil, bem como o ensino de otimização de áreas para crianças entre 8 e 9 anos de idade na Espanha. Para o ensino universitário temos um levantamento de concepções de alunos de arquitetura do Peru a respeito de lugar geométrico, bem como uma análise de atividades geométricas aplicadas na formação inicial de professores no Mali e ainda, um estudo que evidencia a reconstrução do conceito de prisma com estudantes de um mestrado profissionalizante. Ainda tratando-se da formação de professores temos as análises da inter-relação entre os domínios numérico-algébrico e geométrico na prática de professores, da noção de tarefa fundamental para o ensino de geometria analítica e as potencialidades do instrumento setor trigonal para a exploração de propriedades de triângulos. Como podemos ver temos praticamente todos os níveis de ensino sendo tratados nas pesquisas apresentadas.

O Comitê Editorial da Revista Educação Matemática Pesquisa agradece aos colaboradores pela contribuição com as pesquisas em nossa área e deseja a todos uma ótima leitura.

**Os editores**

## Editorial

The Journal *Educação Matemática Pesquisa*, issue number 4, volume 16, organized by Professor Doctor Maria José Ferreira da Silva, brings eight articles especially dedicated to the Geometry research. Our choice for this subject is a consequence of the growing relevance of the topic in the teaching of the Mathematics in the last years, after decades of obliviousness. Thus, our aim was to give space for some researchers in the area to present their latest results and show, although partially, that new ideas emerge, and that distinguished works have a positive effect on the learning process. Our children and adolescents live in a time when we cannot teach contents for which they cannot construct meanings anymore, which implies on the effort of teachers and researchers to understand how those students learn and which mechanisms make them learn. Something different, like the use of softwares, for example, can bring enthusiasm and be interesting, but such explanations may not be enough to guarantee the learning of Geometry contents. It is necessary make students construct solid knowledge, so they can actually understand the world in the same way that they can get hold of the technologies.

Therefore, we invited national and foreign authors whose main - if not only - focus of investigation is Geometry for this special issue of the journal *Educação Matemática Pesquisa*, which comprises eight articles, presented as follows:

*Uma parcela para Txuri* by Aitzol Lasa, Miguel R. Wilhelmi and Olga Belletich, researchers from Universidad Pública de Navarra, Spain.

In this paper, the authors present a didactic situation to introduce the optimization of areas for children between 8 and 9 years of age, by using pencil and paper or a dynamic geometry software. This situation is developed, applied and analyzed based on the Theory of the Didactical Situations and the Onto-Semiotic Approach, and shows that the subsequent analysis confirms the prior analysis, although some didactic obstacles have been identified. The authors show that those two theories articulated enable the drawing of operative and discursive practices supported by the GeoGebra's tool that favors the progress at students' algebra learning levels.

*Activités géométriques em formation d'enseignants de Mathématiques au Lycée – une étude de cas à l'école normale supérieure de Bamako* by Mamadou Souleymane Sangaré, researcher at the École Normale Supérieure de Bamako, Mali.

The articles aims to study the conception and practice of devices of formation in Euclidian plane geometry for future teachers based on Parzysz's levels and Duval's theory of the Semiotic Representation Registers. The author demonstrates that the subjects present difficulties to get hold of tasks which involve: instrumented geometric construction, description of a construction and theoretical validation of the construction that, for him, must be seen as a same activity, in which the drawing plays the leading role. Another highlight concerns the classification of the quadrangle that, for the researcher, should have two or three categories presented simultaneously to problematize the activity of definition in mathematics.

*Concepciones sobre lugar geométrico en estudiantes de arquitectura* by Cecília Gaita and Tomás Ortega, respectively, researchers from Pontificia Universidad Católica del Peru and the Universidad de Valladolid, in Spain.

The authors present the outcomes of a research involving Architecture students for the introduction of the concept of geometric locus from constructions with ruler and compass, some out of which were carried out with the support of GeoGebra software and analyzed based on Duval's Theory of the Semiotic Representation Registers. The authors conclude that the situations at the geometric framework favor the construction by the students of a dynamics and global conception to the notion of geometric locus.

*O ensino de Geometria no ciclo de alfabetização – um olhar a partir da provinha Brasil* by Cármen Lúcia Brancaglioni Passos and Adair Mendes Nacarato, researchers from Universidade Federal de São Carlos and Universidade São Francisco, respectively.

In this article, Passos and Nacarato analyze the geometric skills required by *Provinha Brasil* and whether they guide the teachers' practices. The authors analyze the questions from the development of skills of spatial perception defined by Del Grande and identify contradictions and gaps for the actual construction of the geometric construction by the students, because the teachers prepare their students for the *Provinha*, along the year, using questions from former tests.

*Contribuições da Didática da Matemática para compreensão dos impactos do vazio didático na prática de professores que evoca as inter-relações entre os domínios numérico-algébrico e geométrico* by Luiz Marcio Santos Farias, Edmo Fernandes Carvalho and Eliane Santana de Souza, researchers from Universidade Federal da Bahia.

The authors analyzed how the teachers utilize and guide the students concerning the numerical-algebraic and geometric domains, and how the utilization of inter-connections can favor the teaching and learning processes. They use Chevallard's Anthropological Theory of the Didactic to observe the existence of a didactic vacuum for those inter-connections as instrument and object, and conclude that, in spite of the didactic vacuum, the inter-connections between the numerical-algebraic and geometric domains are found in the teachers' practices.

*Ensino de Geometria – uma experiência em uma aula de mestrado profissionalizante* by José Carlos Pinto Leivas, researcher from Centro Universitário Franciscano de Santa Maria.

Leivas analyzes a sequence of activities to explore the visualization of prisms with the Cabri 3D software, developed with students from a formation master course, who teach at several school levels. For the author, the use of that software contributes for the development of skills of visual and prisms creation, interpretation and representation, besides demonstrating that it is a methodological procedure that fructifies in basic schools.

*Tarefa fundamental em um percurso de estudo e pesquisa – um caso de estudo para o ensino de Geometria Analítica* by Roberto Carlos Dantas Andrade and Renato Borges Guerra, researchers from Universidade Federal do Pará.

Andrade and Guerra analyze the installation and maintenance of a study community for the construction of an organizational comprehension for the analytic geometry teaching, based on the notion of fundamental tasks, supported by the Anthropological Theory of

Didactic. The authors affirm that remains, in the community, the idea that the construction of didactic/mathematic organizations is carried out just through the manipulation of the tasks that live in the institution, in other words, that it is not the teachers' duty to construct tasks to attend a didactic intention, although further studies are necessary for a better understanding of the concept of task.

*Algumas potencialidades didáticas do “setor trigonal” na interface entre História e ensino de Matemática*, by Marisa da Silva Dias and Fumikazu Saito, researchers from Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) de Bauru and Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, respectively.

Dias and Saito present some results of the study of the “trigonal sector” instrument of the 17th century for didactic purposes. The authors affirm that it is possible to explore, from this instrument, different properties of the triangles, taking into consideration their angles that can lead a student to a process of analysis and synthesis needed to the conceptual formation.

These eight articles can present us a small scenario of the discussions on the teaching and learning of Geometry for children in the alphabetization cycle in Brazil, as well as the teaching of optimization of areas for children between 8 and 9 years of age in Spain. For the Higher Education we have a collection of concepts from Architecture students from Peru regarding geometric locus, as well as an analysis of geometric activities applied at the initial formation of teachers in Mali, besides a study that puts in evidence the reconstructions of a concept of prism with students from a profession formation master. Still concerning teachers' formation, we have the studies of the interconnections between the numerical-algebraic and geometric domains in the teachers' practices; of the notion of fundamental task for the analytic geometry teaching and the potentialities of the trigonal sector instrument to explore the properties of the triangles. As we can see, we have practically all the levels of teaching being discussed in the researches presented.

The Editorial Committee of the Journal *Educação Matemática Pesquisa* acknowledges the collaborators for their contributions with the researches in our area and wish you all enjoy the texts.

**The editors**