

Editorial

O campo da Educação Matemática caracteriza um cenário de imensos desafios de diferentes naturezas, relacionados a diversas dimensões: epistemológica, teleoaxiológica, didático-metodológica e psicológica.

Essas dimensões contemplam, por seu lado, diferentes atores tanto nas esferas macro (legisladores, responsáveis pela definição de currículos e sequências de conteúdos curriculares) quanto nas microesferas (professores, gestores, equipe pedagógica alunos e pais).

Nestes diferentes âmbitos projetam-se desafios, tensões, dificuldades de ordens diversas, necessidades, progressos relacionados a aspectos internalistas ou externalistas da matemática como ciência e da Educação Matemática enquanto campo de estudo.

Os esforços direcionados para o enfrentamento dessas questões precisam ser compartilhados com a comunidade de educadores matemáticos e, como consequência, contar com meios de disseminação do conhecimento científico educacional, gerado pelos estudos e pesquisas desenvolvidos para a busca de soluções, voltado para o campo da Educação Matemática.

A revista *Práxis Educativa* do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Ponta Grossa, sensível a esse apelo, abre uma edição temática voltada para o campo da Educação Matemática e, com essa ação, oportuniza a apresentação de estudos e resultados de pesquisas de educadores matemáticos nacionais e internacionais de grande relevância e importância para o enfrentamento de questões emergenciais e para o fortalecimento da qualidade da formação matemática dos alunos de qualquer grau de ensino. Na sequência, os autores serão anunciados seguidos de uma breve síntese de cada artigo apresentado.

O texto de Raymond Duval reflete sobre as formas e maneiras de apreender a razão profunda e objeto das pesquisas em didática. Segundo o autor, essas questões têm sua origem na situação em que se encontra o ensino das ciências matemáticas na atualidade, sob a égide de uma necessária alfabetização matemática para todos, que faz com que nos defrontemos com as dificuldades dos alunos, por vezes insuperáveis, para aprender matemática e, como consequência, apresenta-se como um grande desafio para os professores. Duval defende que o enfrentamento dessa questão passa pela pertinência de teorias adequadas aos problemas específicos da compreensão para o aprendizado das ciências matemáticas e do domínio de validade. Passa, igualmente, pelo método, pelo tipo de dados escolhidos e *sobre os critérios para análise* da compreensão *dos alunos* ou de uma real aquisição que possa ser utilizada posteriormente em outros contextos. E, não menos importante, passa pela aceitação, contribuição e pela possibilidade de

utilização dos resultados das pesquisas em outros trabalhos. Com essas reflexões, Duval avalia o que significa de fato um real progresso das pesquisas sobre o ensino das ciências matemáticas sob a ótica da complexidade, muito frequentemente subestimada, das pesquisas sobre o ensino das ciências matemáticas ligada ao fato de que este campo de pesquisas provoca vários pontos de vista totalmente diferentes e que não devem jamais ser confundidos: ponto de vista matemático, ponto de vista epistemológico, ponto de vista cognitivo, ponto de vista dos alunos, ponto de vista dos professores, ponto de vista institucional etc. Essa análise aponta critérios a serem estabelecidos para a investigação da compreensão dos alunos das ciências matemáticas que são incompatíveis caso o ponto de vista seja matemático, ou seja cognitivo e, ao mesmo tempo, irreduzível em relação ao ponto de vista psicológico ou pedagógico, porque se deve considerar a situação epistemológica do modo de acesso aos objetos matemáticos. O autor aponta que essa escolha é essencial para que erros de interpretação dos sucessos pelos alunos não sejam cometidos e para identificação dos tipos de erros que são radicalmente diferentes, tanto no plano da observação quanto no plano das razões manifestadas de incompreensão.

Em relação ao ensino, o artigo de Juan D. Godino, Hernán Rivas e Pedro Arteaga descreve uma metodologia para a melhoria progressiva de instrumentos de avaliação da idoneidade de processos de instrução matemática mediante análise do conteúdo de propostas curriculares. Esses instrumentos compreendem critérios que se referem a normas e indicadores de idoneidade entendidos como regras de correção emanadas do discurso argumentativo da comunidade científica. Essa problemática foi levantada em virtude das questões relacionadas ao que ensinar e como ensinar e afeta os responsáveis pelos currículos e, da mesma forma, os professores de matemática e os formadores de professores (ou seja, que matemática e didática a ensinar e de que forma fazê-lo). Esses critérios e indicadores se relacionam com princípios didáticos assumidos por diversas teorias usadas em didática das matemáticas, principalmente a Teoria de Situações de Brousseau (1997) e da Matemática Realista de Freudenthal (1991). Trata-se de instrumentos que propõem, de maneira fundamentada, indicadores de idoneidade de processos de aprendizagem e ensino de matemática.

Com foco também no ensino, o artigo de João Pedro da Ponte, Joana Mata-Pereira e Ana Henriques apresenta os resultados de uma análise dos processos de raciocínio em tarefas matemáticas de dois alunos do 9.º ano do Ensino Básico e dois alunos do 2.º ano do Ensino Superior, tendo por base a representação e a significação assim como a tendência pela abordagem indutiva para a resolução dessas tarefas. As análises apontaram variação nos níveis de significação e capacidade de construção ou mobilização de significados relevantes. Os autores sustentam que o modelo de análise que articula raciocínio, representações e

significação revela-se um instrumento promissor para estudar os processos de raciocínio dos alunos e, como consequência, pode levar os alunos a desenvolver a capacidade de raciocínio.

Outra contribuição para o ensino obtém-se no artigo de Mércles Thadeu Moretti e Afrânio Austregésilo Thiel que discutem o significado do ensino de matemática hermético, fechado sobre si mesmo, em relação ao modo como os registros semióticos são utilizados. Segundo os autores, esse ensino se baseia em registros que provêm, geralmente, de um único sistema semiótico e, se eles provêm de mais de um sistema, não são consideradas as possibilidades de articulação e reconhecimento simultâneo dos elementos semióticos que se relacionam em cada sistema considerado. Para embasar tal discussão, os autores tratam dos signos de acordo com diversos autores nos quais Duval busca inspiração para criar a noção de registros de representação semiótica para a aprendizagem matemática. Os autores também apresentam as ideias de Duval sobre a necessidade do trânsito entre registros como centrais na sua teoria de aprendizagem matemática. Esse embasamento culmina na reflexão central do artigo relativa ao ensino repetitivo e hermético, bastante comum hoje em dia na escola, e aponta a relevância desse tipo de discussão.

A microdimensão do ensino identifica-se no artigo de Neiva Ignês Grand e Sandra Mara Marasini com a apresentação dos resultados de uma pesquisa que objetivou analisar os procedimentos utilizados por estudantes da Educação Básica para resolver questões algébricas, tendo por subsídios teóricos autores das áreas da Educação Matemática e da psicologia histórico-cultural. Os resultados encontrados apontam que muitos desses estudantes apresentaram dificuldades de aprendizagem de conteúdos algébricos, reveladas pelos procedimentos utilizados. As autoras concluem sobre a necessidade de elaboração de sequências didáticas que efetivamente potencializem a apropriação pelos estudantes de significados dos conceitos abordados e a sua aplicação em diferentes situações. As formas de conduzir a pesquisa e o ponto de vista adotado para analisar as compreensões dos alunos podem ser refletidos à luz das questões apontadas por Raymond Duval.

Essa edição, voltada para o campo da Educação Matemática, contempla as formas de mobilização de grupos de educadores matemáticos que desenvolvem pesquisas e estudos voltados para esse campo. Dentre eles, o Centro de Educação Matemática (CEM) da cidade de São Paulo, atuante principalmente entre os anos de 1984 e 1997. A constituição da identidade desse grupo foi realizada a partir de uma leitura foucaultiana. Como resultado, os autores Heloisa da Silva e Antonio Vicente Marafioti Garnica assumem que esse processo de constituição de identidades não se refere ao que o CEM é ou foi, mas a um conjunto de possibilidades de apreendê-lo a partir de estratégias e iniciativas historicamente

contextualizadas que trouxe à cena conceitos como “dispositivo estratégico”, “resistências” e “relações de poder”, que possibilitaram ao CEM criar condições para a constituição da moderna Educação Matemática Brasileira.

Em relação a modalidades de educação, encontra-se na presente edição o artigo de Jaqueline Zdebski da Silva Cruz que aponta a necessidade de um trabalho pedagógico diferenciado para o ensino da matemática dentro da modalidade Educação do Campo, que tome como ponto de partida o conhecimento matemático do aluno por meio da Metodologia da Mediação Dialética, a qual possibilita estabelecer relações entre os diferentes saberes do aluno e do professor, de forma que o aluno possa superar seu conhecimento imediato sobre o mundo, pelos conhecimentos matemáticos historicamente construídos pelo homem.

No tocante às metodologias para os processos de ensino e aprendizagem da matemática, o artigo de Tiago Emanuel Klüber e Dionísio Burak caracteriza uma contribuição para a Modelagem Matemática na Educação Matemática ao apresentar os resultados de uma pesquisa desenvolvida sob uma abordagem qualitativa do tipo meta-analítica e de conteúdo, com auxílio do *software* Atlas Ti, relativa aos *objetivos, objetos e problemas de pesquisa nas comunicações científicas publicadas na IV Conferência Nacional de Modelagem Matemática, CNMEM, realizada em 2005*. As categorias estabelecidas para interpretação dos resultados encontrados são: 1) *metaestudo em modelagem matemática*; 2) *aplicação de modelagem*; 3) *articulação entre modelagem e outras teorias*; 4) *modelagem e formação de professores*. O estudo coloca em destaque a investigação sobre a própria pesquisa e modos como ela se realiza e se concretiza na comunidade. Mais especificamente, esse estudo visa atender a algumas das necessidades colocadas pelo GT 10 do CNMEM sobre a necessidade de estudos que gerem compreensões sobre o campo de modelagem matemática e ofereçam subsídios para que o próprio campo possa refletir sobre seu desenvolvimento.

Nesta edição são realizadas ainda reflexões relativas à formação de professores que ensinam ou deverão ensinar matemática. Nessa direção, destaca-se o artigo de Reginaldo Fernando Carneiro e Ana Paula Gestoso de Souza que tem como objetivo identificar e analisar os conhecimentos mobilizados por professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental, ao elaborarem histórias infantis com conteúdos matemáticos. Os autores apresentam uma pesquisa desenvolvida num curso de curta duração cujos resultados evidenciaram que as professoras mobilizaram seus conhecimentos do conteúdo e seu conhecimento pedagógico do conteúdo, ao buscarem solucionar os diferentes problemas propostos e, principalmente, ao elaborarem histórias infantis com conteúdo matemático.

Ainda nessa direção segue o artigo de Vinícius Pazuch e Cátia Maria Nehring que apresenta resultados de reflexões sobre uma vivência de intervenção docente realizada em uma disciplina de Prática de Ensino para cumprimento

de Estágio de Docência no Ensino Superior, num Curso de Licenciatura em Matemática. Essa intervenção compreendeu discussões sobre os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental junto aos licenciandos, conduzidas pelo estagiário e com acompanhamento da professora da disciplina. As reflexões permitiram evidenciar articulações imprimidas pelos licenciandos entre os campos, blocos de conteúdos e conceitos de matemática do Ensino Fundamental que constituíram contribuições de possibilidades de tratamento dos conceitos matemáticos na licenciatura. Tais articulações também contribuíram para projetar os licenciandos como professores de matemática da Educação Básica.

Processos de formação de professores é o foco no artigo de Adriana Fátima de Souza Miola e Patricia Sandalo Pereira ao apresentarem uma análise dos conhecimentos construídos e mobilizados por um grupo de professores durante a realização de seis encontros acerca do ensino de números decimais. Os dados empíricos foram analisados à luz do modelo teórico desenvolvido por Lee Shulman sobre a base de conhecimentos para o ensino, focando as três vertentes: o conhecimento específico, pedagógico e curricular do conteúdo. Os resultados encontrados e apresentados no artigo revelam que as trocas de experiência e o planejamento elaborado coletivamente propiciaram, além da conscientização sobre a necessidade da base de conhecimentos, a importância de discutir e planejar em grupo.

O artigo de Ettiène Guérios e Sandra Sausen também se encaixa nessa perspectiva por apresentar resultados da pesquisa que investigou processos de interação e mobilização de conhecimentos curriculares, necessários para a formação de professores de matemática, matemáticos e pedagogos, numa perspectiva de prática pedagógica, por alunos de um curso presencial de Licenciatura em Matemática ao utilizar recursos de ambientes virtuais de aprendizagem (o *chat* e o diário). Os resultados mostraram a mobilização de conhecimentos docentes por meio de interações mútuas e a existência de um movimento reflexivo de aprendizagem que implicou construção conceitual. Mostraram também que a integração das ferramentas disponíveis em ambientes virtuais no ensino presencial potencializa a comunicação e a interação entre professores formadores de professores e alunos, futuros professores em formação, e entre os alunos, estendendo os processos de aprendizagem para além do espaço e do tempo das aulas, dando a ideia de uma “sala de aula expandida”.

O artigo de Giovani Cammarota e Sônia Maria Clareto propõe uma interlocução entre a noção de invenção e a Educação Matemática, em particular, a sala de aula de matemática. A discussão tem como mote um episódio de pesquisa de campo, realizada a partir do método cartográfico em uma escola da rede pública de Juiz de Fora/MG. Em torno deste episódio são articulados dois discursos acerca da cognição e da aprendizagem: o da Teoria dos Campos Conceituais,

de Gérard Vergnaud, e o do Modelo dos Campos Semânticos, de Rômulo Lins. A invenção opera transversalmente nos dois discursos, abrindo possibilidades de pensar a aprendizagem como coprodução si e mundo.

Por fim, publicamos a resenha do livro de Duval (Ver e ensinar a Matemática de outra forma: entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas), elaborada por Helaine Maria de Souza Pontes e Gabriela Teixeira Kluppel.

Cabe destacar a importância do aceite do Colegiado do Programa de Pós-Graduação da UEPG para a edição deste número temático da Revista Práxis Educativa. Foram submetidos para apreciação 39 artigos nacionais e três internacionais e duas resenhas. Nessa edição, foi possível publicar três internacionais e 10 nacionais e ainda uma resenha. Agradecemos aos autores o envio dos artigos e ressaltamos a valiosa contribuição de todos os autores e avaliadores para a constituição desse dossiê.

Célia Finck Brandt
Editora convidada