



## Cognição, Linguagem e Aprendizagem em Matemática

**José Milton Lopes Pinheiro<sup>1</sup>**

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

**Antonio dos Santos Andrade<sup>2</sup>**

Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo

**Cecília Pereira Andrade<sup>3</sup>**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

**Egídio Rodrigues Martins<sup>4</sup>**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais

**Luiz Carlos Leal Junior<sup>5</sup>**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

A Educação Matemática, por ser um campo de ensino e de pesquisa amplo e complexo, tem sido solo de investigações diversificadas, cujas fundamentações teóricas também se diversificam. Compreendemos que, no entanto, especialmente na última década, tais estudos se realizam com maior ênfase em práticas didático-pedagógicas, muitas delas subsidiadas por tecnologias digitais. Compreendemos a relevância desses estudos. Entendemos, todavia, que no âmbito das pesquisas possíveis em Educação Matemática, tal

---

<sup>1</sup> Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP-Rio Claro). Professor da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão. Endereço para correspondência: Rua B, casa 3G, Alto do Boa Vista, Imperatriz/MG, CEP: 65900-001. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0989-7403>. E-mail: [jose.pinheiro@uemasul.edu.br](mailto:jose.pinheiro@uemasul.edu.br)

<sup>2</sup> Doutor em Psicologia Escolar pelo Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (IPUSP). Professor Aposentado da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Endereço para correspondência: Av. Caramuru, 2.450 – Torre 3, Apto. 76, Alto da Boa Vista, Ribeirão Preto, SP, CEP: 14.025-710. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4170-5229>. E-mail: [antandras@usp.br](mailto:antandras@usp.br).

<sup>3</sup> Doutora em Matemática Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp – SP). Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP- Campus Campinas. Endereço para correspondência: Rua Heitor Lacerda Guedes, 1000 – Cidade Satélite Íris, Campinas, SP. CEP: 13059-581. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3676-2448>. E-mail: [cecilia.andrade@ifsp.edu.br](mailto:cecilia.andrade@ifsp.edu.br)

<sup>4</sup> Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP-Rio Claro). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – IFNMG Campus Januária. Endereço para correspondência: Fazenda São Geraldo, S/N Km 06 - 39480-000 - Januária /MG. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7393-2763>. E-mail: [egidio.martins@ifnmg.edu.br](mailto:egidio.martins@ifnmg.edu.br).

<sup>5</sup> Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual de Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP-Rio Claro). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP Campus Sertãozinho. Endereço para correspondência: R. Américo Ambrósio, 269 - Jardim Canaã, Sertãozinho - SP, CEP 14169-263. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0099-3359>. E-mail: [luizleal@ifsp.edu.br](mailto:luizleal@ifsp.edu.br)

ênfase tem se sobressaído aos movimentos do pensar como, sobre e para além dessas práticas, movimento este realizado com profundidade no âmbito da Filosofia da Educação Matemática e da Psicologia da Educação Matemática, que, embora sejam relevantes para estudar e entender os modos de ser e de estar em sala de aula, questionando como se realizam, encontram dificuldades para instituírem-se como fundamentação ao pensar e às práticas de professores, no “chão” da sala de aula.

Este é um dos desafios que se apresenta aos pesquisadores que produzem nessas áreas. É preciso que suas compreensões, que se constituem a partir de discussões profundas no contexto de Grupos de Trabalho específicos, sejam levadas à comunidade acadêmica e à sala de aula. Para tanto, uma edição temática se mostra como uma oportunidade.

Dada a característica dessa modalidade de edição, de ser dirigida a determinado tema, aqui propõe-se direcionar o olhar a apenas uma das áreas citadas: à Psicologia da Educação Matemática. Mais especificamente, propomos, e agora apresentamos à comunidade acadêmica, o número temático da Revista REMAT: Cognição, Linguagem e Aprendizagem em Matemática, reunindo trabalhos que versam sobre processos cognitivos e linguagem, quando tematizados e praticados em contextos de ensino e de aprendizagem de Matemática, enfatizando questões como: pensamento matemático, percepção, produção de significados, sentidos e sensações, objetividade e subjetividade, memória, lembrança, ressignificação, motivação, modos de expressão, e outros temas relacionados.

Nesta edição temática são publicados dezenove artigos, estes que, em síntese, são agora apresentados. Tendo como solo teórico a Neurociência, o texto “Cognição Numérica: a compreensão dos professores que atuam na Educação Básica”, escrito por Patrícia Ferreira Concato de Souza, João Coelho Neto e Marília Bazan Blanco, traz um estudo sobre as compreensões dos professores que atuam na Educação Básica a respeito da Cognição Numérica. Enquanto resultados, constatou-se que apesar dos participantes apresentarem certo entendimento sobre a Cognição Numérica, nenhum deles apresentou uma concepção coerente com os autores que fundamentam o estudo, bem como não compreendem sobre a sua estrutura. Além disso, todos os participantes afirmaram que essa temática não foi abordada em sua formação inicial e que não haviam participado de nenhuma formação continuada sobre este assunto.

O texto de Renata Teófilo de Sousa, Francisco Régis Vieira Alves e Maria José Araújo Souza, intitulado “A intuição no campo da matemática a partir das obras de Efraim

Fischbein (1920-1998)”, aborda o conceito de intuição, bem como elucida a manifestação de diferentes categorias do raciocínio intuitivo, sendo estas analisadas por um viés teórico, visando as possibilidades de sua identificação e contribuição para a área educacional. Os autores apresentam a intuição e sua categorização, na perspectiva de Efraim Fischbein (1920-1998), como uma teoria a ser considerada, buscando uma visão mais abrangente em relação aos seus mecanismos e utilizando evidências de pesquisas a partir de suas obras, como forma de apoiar e ampliar a interpretação e uso do raciocínio intuitivo voltado para o campo da Matemática. Reforça-se que no campo da Educação Matemática é importante desenvolver nos alunos a capacidade de distinção entre percepção, sentimentos intuitivos, crenças intuitivas e convicções formalmente sustentadas, desenvolvendo interpretações adequadas no campo da intuição, juntamente à evolução das estruturas formais do raciocínio lógico.

Em “O uso da Resolução de Problemas para o desenvolvimento do Pensamento Algébrico”, Nilton Cezar Ferreira, Wagna Mendes Vieira e Luciano Duarte da Silva, a partir da resolução de problemas, buscam identificar a manifestação de um pensamento algébrico no estudante, e entender como o professor poderia interferir para o desenvolvimento desse pensamento. Evidencia-se que, para fazer emergir um pensamento algébrico através da resolução de problemas, há a necessidade de se criarem/adaptarem problemas adequados para cada situação; e que a contextualização de um pensamento de generalização a partir de casos particulares, observados por meio de números, pode desencadear um aumento da capacidade do aluno de fazer manipulação do desconhecido como se fosse conhecido, levando-o a conceber objetos matemáticos, como variável, incógnita, constante, etc., necessários para o entendimento e a aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Evandro Ghedin e Lucelida Costa, no texto intitulado “Importância da consideração dos processos cognitivos na didática da matemática”, analisam os processos cognitivos que fundamentam o aspecto metodológico da didática da matemática, frequentemente difundida na contemporaneidade. Assume-se a perspectiva da hermenêutica crítica para ampliar a reflexão epistemológica sobre as informações analisadas e as relações estabelecidas com o problema investigado. Para a construção da base teórica, os estudos foram direcionados às questões da neurociência cognitiva, da didática da matemática e da psicologia da educação matemática. Os resultados obtidos indicam que, quando a didática da matemática mobiliza

adequadamente diferentes processos cognitivos, o ensino da matemática se torna mais eficaz perante as exigências que a sociedade impõe a cada dia.

No artigo “Uma noite de núpcias entre a prática do exercício e a prática da atenção: exercit(ação)2”, Patrícia Lima da Silva e Claudia Glavam Duarte desenvolvem a ideia de exercit(ação)2, uma noção pensada a partir de práticas mobilizadas pelas olimpíadas de matemática para nomear um movimento exercido por um estudante-egiptólogo sobre exercícios de matemática. Essa ideia é elaborada através de um conto, de inspiração deleuziana, e de articulações matemáticas através de uma composição envolvendo as palavras exercício, atenção e ação. A exercit(ação)2 possui certas características que foram associadas a enunciações extraídas de trabalhos selecionados dos anais do XII e XIII Encontros Nacionais de Educação Matemática.

Objetivando desenvolver a leitura e a escrita por meio de produções de textos nas aulas de matemática, Maria Débora de Lima Souza e Maria das Graças de Lima Souza Filha desenvolvem a pesquisa por elas intitulada como “A leitura e a escrita como prática pedagógica em aulas de matemática: uma experiência de produção de textos”. Neste trabalho as autoras apresentam um recorte de uma prática pedagógica, desenvolvida sobre a produção de textos nas aulas de matemática no Programa Residência Pedagógica-PRP, em uma escola de educação básica localizada no agreste de Pernambuco. A pesquisa possibilitou compreender que, a partir das intervenções com foco nas produções textuais, o trabalho com textos nas aulas de matemática pode ser uma prática promissora e produtiva, que auxilia na aprendizagem do aluno, na interpretação, compreensão, escrita, leitura e raciocínio.

Em “Linguagem e conexões no ensino e aprendizagem de Matemática”, texto escrito por Sabrina Aparecida Martins Vallilo, Lilian Esquinelato da Silva e Egidio Rodrigues Martins, traz-se o diálogo entre duas dissertações de mestrado, considerando os temas linguagem e conexões matemáticas, objetivando evidenciar como a linguagem ajuda o aluno a expressar o que sabe e o que aprendeu, de forma que o professor proponha problemas que possibilitem conexões entre as áreas da Matemática. A compreensão da linguagem, matemática e materna, com as conexões entre as diferentes áreas da Matemática, são itens de destaque nesse estudo para análise do aprendizado do aluno. Conclui-se que a Matemática existe por meio das uniões entre seus diferentes ramos: Aritmética, Geometria e Álgebra, de forma que a linguagem possibilita a união dessas áreas.

Focando aspectos da linguagem matemática e como estes se relacionam com a

cognição matemática, Karina Alessandra Pessoa da Silva e Jader Otavio Dalto, no artigo “Cognição Matemática no Ensino Superior: análise de uma atividade investigativa”, destacam os signos produzidos por alunos da disciplina Cálculo Diferencial e Integral 1 no desenvolvimento de uma atividade investigativa. Inferem aspectos relativos às representações presentes na comunicação da qual se fez necessária, primordialmente a representação gráfica para associar conhecimentos matemáticos da disciplina aos conhecimentos sobre o fenômeno em estudo. Evidencia-se que, pela comunicação, fica evidente a cognição matemática do grupo investigado quando relatam suas ações para a escolha da temática, para o ajuste de curvas aos dados coletados empiricamente, para a obtenção da solução para o problema e para as argumentações utilizadas para responder aos questionamentos da professora e de outros alunos na sala com o intuito de refinar o modelo matemático construído.

Sonia Maria da Silva Junqueira, Leandro Blass, Lorenzo Schneider Morales, Larissa Pereira Da Silva, Lucas Capello e Klismann Winter Pinheiro, no texto “Abstração e formação de imagens na visualização espacial: o espaço 3D e a realidade aumentada”, trazem uma investigação sobre como atividades com foco na abstração e formação de imagens afetam a construção da visualização espacial em estudantes de licenciatura em matemática, com o intuito de observar o desempenho dos estudantes na construção do conhecimento geométrico espacial, e conseqüentemente na formação do pensamento matemático e geométrico. Colocou-se em discussão o modelo teórico do pensamento visual-espacial.

Com as compreensões possíveis pela pesquisa, foi possível mostrar a ampliação da percepção dos estudantes quando foram submetidos ao experimento com foco em cenário imagético, cenário 3D e cenário com realidade aumentada. As diferenças e a ampliação da visualização espacial foram significativas na passagem de uma etapa a outra, com destaque ao ambiente virtual como um facilitador do processo de abstração e formação de imagens e reconhecimento de padrões.

No artigo de Josué Antunes de Macêdo, Ítalo Andrew Rodrigues Santos e Lailson dos Reis Pereira Lopes, de título “Pluralismo metodológico no ensino de trigonometria”, traz-se uma investigação sobre como o pluralismo metodológico contribui no processo de ensino e aprendizagem de trigonometria. Inicialmente, realizou-se um estudo literário,

buscando materiais e métodos já utilizados para ensinar trigonometria. Posteriormente, desenvolveu-se materiais didáticos que foram aplicados em um curso de curta duração em uma instituição federal, utilizando a metodologia pluralista para acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Física, a fim de testar as ferramentas pesquisadas. Ao final, utilizou-se da pesquisa aplicada para verificar a recepção dos recursos educacionais pelos acadêmicos, bem como a viabilidade dos materiais e métodos utilizados no minicurso. Através desta pesquisa pode-se perceber a importância de uma metodologia diversificada e como esta facilita o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

Considerando a Teoria da Objetivação (TO) como uma possibilidade para compreender o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, Anderson Minosso, Stephanie Díaz-Urdaneta e Maria Lucia Panossian se valem da mesma na investigação e produção do artigo “A tarefa na Teoria da Objetivação: um olhar a partir de pesquisas brasileiras”, que traz uma discussão sobre o papel que ocupam as tarefas nas pesquisas fundamentadas nessa teoria. Com o estudo, foi possível perceber que muitos pesquisadores organizam e pensam nas tarefas pautando-se no grau de complexidade destas ou no nível de motivação que os estudantes terão para resolvê-las. Percebeu-se, também, que há diferentes compreensões pelos pesquisadores de como é possível desenvolver as tarefas para proporcionar o labor conjunto e os processos de objetivação do conhecimento.

No artigo “Problematização, Signos e Matemática: afetos que movimentam acontecimentos e aprendizagens em aulas de Matemática”, Luiz Carlos Leal Junior, Antônio dos Santos Andrade e Lucas Augusto Moreira Barros realizam um estudo acerca dos discursos que permeiam e são permeados, potencializam e são potencializados, pelo funcionamento de práticas, teorias, teorizações e outros discursos sobre a Resolução de Problemas. Para isso, procedeu-se a análise do discurso pautada pela arqueogenealogia, em Michel Foucault, para composição desta composição discursiva.

A Resolução de Problemas encaixa-se na égide de uma metodologia, enquanto, em outro panorama, pode ser concebida como algo mais amplo e complexo, como estar aliada ao ensino e à aprendizagem e funcionar como um agenciamento de um em outro. Com isso, os autores enfatizam que é necessário olhar para campos, elementos e conceitos concernentes à Educação onde essas práticas podem acontecer.

Cíntia Raquel Ferreira Mercado de Almeida e Klinger Teodoro Ciríaco, no artigo intitulado “Atitudes, Experiências e Aprendizagens relacionadas à Matemática do adulto-

futuro-professor na Licenciatura em Pedagogia”, trazem reflexões acerca da formação de atitudes em relação à Matemática em um curso de licenciatura em Pedagogia. Para a pesquisa, foi convidado um grupo de estudantes para responder uma "Escala de Atitudes" em relação à Matemática e um questionário on-line, objetivando identificar como a disciplina "Fundamentos e Metodologias do Ensino da Matemática" influenciou e/ou reforçou as "Atitudes" em Matemática.

Destaca-se que as práticas desenvolvidas em sala e a abordagem metodológica conseguiram amenizar as dificuldades que inicialmente foram expostas pelas futuras professoras. Ainda, infere-se que houve contribuição da formação inicial para o fortalecimento de uma crença de autoeficácia positiva das alunas.

Sob temática da Educação Inclusiva, no artigo “Desenho Universal para Aprendizagem em matemática: uma proposta para o ensino dos números decimais”, Gilbson Velasco e Regiane Barbosa descrevem uma proposta de prática docente para ensino de números decimais na perspectiva do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA). Foram organizadas atividades para ensinar números decimais utilizando materiais concretos, aula e práticas condizentes com o interesse e realidade dos estudantes, de modo a estimular e garantir aprendizagem, planejando e estruturando a ação docente para que esta seja acessível para todos, contemplando a diversidades de estudantes.

Na pesquisa, conclui-se que a elaboração de proposta de atividades de Matemática na perspectiva do DUA indica que para atuar na diversidade o professor deve focar no estudante, organizando atividades com recursos que estimulem o aprendizado, que sejam contextualizadas e possibilitem ao estudante ver a aplicabilidade do que aprende.

No artigo intitulado “Resolução de problemas como metodologia de ensino: ações e opiniões de professores diante das propostas de um minicurso”, Gabriele Souza de Carvalho e Grace Dórea Santos Baqueiro descrevem compreensões que surgiram no âmbito de um minicurso que foi elaborado para participação de professores de matemática, com base em três propostas de ação: práticas, pessoa e partilha. Em uma das etapas do minicurso foi solicitado que os participantes: (1) resolvessem em grupos um problema envolvendo observação e generalização de padrões matemáticos, (2) redigissem e socializassem uma proposta de como utilizar em sala de aula o problema por eles resolvido e (3) comentassem por escrito o que achavam da resolução de problemas como metodologia de ensino.

Constatou-se que o minicurso possibilitou aos professores perceberem as possibilidades de usar em suas aulas o problema por eles resolvido, pois todos os grupos formularam algum tipo de proposta, como a de utilizar material manipulável para ajudar o aluno a observar e generalizar padrões. Também opinaram sobre as potencialidades da resolução de problemas como metodologia de ensino, entre elas a de permitir ao aluno construir atitudes positivas em relação ao pensamento matemático.

Gabrielle Janaina Barros de Menezes e Ronaldo Barros Ripardo, no artigo “Proficiência em leitura de gêneros textuais do discurso matemático escolar”, tematizam a proficiência na leitura de gêneros textuais do discurso matemático escolar de alunos do Ensino Fundamental. As bases teóricas que sustentam a pesquisa são a matemática como um discurso e o texto como uma relação sociodiscursiva que se realiza por meio de gêneros textuais. Além dessas bases, traz-se autores que discutem o uso do Teste de Cloze para aferir a proficiência em leitura. Possui abordagem quantitativa e é do tipo exploratório. Os dados foram produzidos a partir da aplicação de um Teste de Cloze constituído por dois textos do discurso matemático escolar. Os resultados apontam para a baixa proficiência de alunos do ensino fundamental na leitura de gêneros textuais desse discurso e que as palavras com maior carga semântica tiveram média de acertos acima das que possuem menor carga semântica.

Em “A noção de quantidade apresentada por crianças da pré-escola a partir de atividades baseadas na Abordagem de Reggio Emilia”, Indiana Picolo Vial e Adriana Richit, orientadas pela questão “Quais as formas de expressar quantidades são apresentadas por crianças da pré-escola a partir de atividades baseadas na Abordagem de Reggio Emilia?”, realizam uma investigação com crianças de quatro a seis anos no contexto de três atividades baseadas na ludicidade e no diálogo. A investigação apontou distintas formas de expressar a noção de quantidade, as quais estão circunscritas nos temas: estimativa, contagem e escrita numérica.

A estimativa foi manifestada em face aos esforços das crianças para expressar quantidades indicadas nas tarefas utilizando-se de desenhos e justificativas verbalizadas. A contagem foi usada em diferentes situações como forma de determinar as quantidades solicitadas nas atividades. A escrita numérica caracterizou o processo de expressar quantidades a partir da escrita de números. Como resultado, evidencia-se a relevância do professor da Educação Infantil oportunizar para a criança situações em que possa mobilizar e desenvolver noções matemáticas, tais como quantidade e número, desenvolvendo as suas

cem linguagens, conforme propõe a educação em Reggio Emilia.

Focando os modos de expressão e de produção de significados no desenvolvimento de Videoaulas, Fernando de Carvalho Pires e Joseane Mirtis de Queiroz Pinheiro trazem compreensões no texto intitulado “Uma metacompreensão do ensino e aprendizagem de Matemática através de videoaulas”. Realiza-se uma metanálise qualitativa de três estudos independentes que versam sobre ensino e aprendizagem de Matemática através de videoaulas, objetivando compreender como o ensino e a aprendizagem de Matemática através de videoaulas podem desenvolver aspectos da comunicação dialógica entre professores youtubers e os estudantes dos canais onde são veiculados os materiais, de modo a fomentar uma transformação social dos sujeitos envolvidos neste processo. O estudo indica haver a possibilidade de se constituir uma comunicação matemática entre os sujeitos em questão, com implicações de natureza social e inclusiva.

Por fim, esta edição temática conta com a Resenha do livro “Using Mathematics to Understand the World: how culture promotes Children’s Mathematics”, de Terezinha Nunes e Peter Bryant, publicado em 2021 pela Routledge. A resenha é escrita por Flávia Sueli Fabiani Marcatto.

Os artigos trazidos nessa edição temática contribuem às compreensões de modos pelos quais a cognição e a linguagem se fazem presentes no ensino e na aprendizagem de Matemática. Objetiva-se que essas compreensões transcendam o meio acadêmico e científico, chegando à sala de aula, materializando-se como modos de olhar para o(a) aluno(a), interrogando: como se desenvolve o pensamento matemático? Como a percepção, os sentidos e sensações se presentificam e constituem o processo de aprender? Como se dá a produção de significados matemáticos? Como objetividade e subjetividade movimentam a sala de aula e a aprendizagem? Como trabalhar uma proposta didático-pedagógica que valorize a memória, a lembrança, a ressignificação, a motivação e os modos de expressão? Todos esses questionamentos são abarcados pela cognição e linguagem, tema desta edição temática.