



DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: CONTRIBUIÇÕES DE UMA ABORDAGEM SEMIÓTICA

Raquel Carvalho Gravina de Almeida
Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (SEE-MG) –
raquel.gravina@educacao.mg.gov.br
<https://orcid.org/0000-0000-0000-0000>

Willian José da Cruz
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)-
willian.cruz@ufjf.br
<https://orcid.org/0000-0001-7509-1021>

GD5 – Desenvolvimento da pesquisa na formação de professores e formadores de professores de e que ensinam Matemática: contribuições e impactos

Resumo: Este trabalho, como parte da pesquisa em andamento para o doutoramento em Educação Matemática pela Universidade Federal de Juiz de Fora, analisa o confronto entre Didática da Matemática e metodologias de ensino, à luz da semiótica de Charles Sanders Peirce, no contexto da formação de professores que ensinam Matemática. Parte-se da crítica às abordagens metodológicas centradas em procedimentos, propondo uma compreensão do ensino como processo de produção de significados. A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de natureza teórico-analítica e propositiva, e prevê o desenvolvimento de um curso de formação docente baseado em experimentos mentais. Espera-se contribuir para a construção de práticas pedagógicas mais investigativas, articulando Didática, semiótica e metodologia no ensino de Matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática. Formação de Professores. Semiótica. Didática da Matemática. Experimentos Mentais.

1 Introdução

O desenvolvimento da pesquisa na formação de professores que ensinam Matemática tem assumido papel central nas discussões contemporâneas da Educação Matemática, ao evidenciar que os desafios do ensino não podem ser enfrentados por abordagens meramente técnicas. Nesse sentido, a pesquisa passa a ser compreendida como elemento constitutivo da formação docente, possibilitando a análise crítica da prática pedagógica e a produção de conhecimento sobre o ensino (Fiorentini; Lorenzato, 2006, p. 85). Tal perspectiva aproxima-se da concepção freireana de que não há separação entre ensino e investigação, uma vez que “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino” (Freire, 2019, p. 30), reforçando o caráter investigativo da prática docente.

Apesar desse movimento teórico, observa-se que, no cotidiano escolar, ainda predominam práticas pedagógicas centradas em metodologias operacionais, frequentemente dissociadas de uma reflexão didática mais ampla. Esse cenário evidencia uma tensão recorrente entre Didática da Matemática e metodologias de ensino, na qual a organização do ensino tende a privilegiar procedimentos em detrimento da compreensão dos processos de construção do conhecimento. Tal problemática pode ser compreendida à luz das discussões sobre a escolarização do saber matemático, que envolvem transformações de natureza cultural, histórica e epistemológica (Miorim, 2004).

Torna-se necessário problematizar a relação entre Didática e Metodologia, investigando em que medida as práticas de ensino da Matemática se articulam com os fundamentos cognitivos e epistemológicos que sustentam a aprendizagem. A semiótica de Peirce (1931–1958) constitui um referencial teórico relevante ao compreender o conhecimento como processo mediado por signos. Como destaca Santaella, “não há pensamento sem signos. O pensamento acontece no interior da linguagem, é tecido de signos” (Santaella, 2004, p. 88).

A partir dessa perspectiva, o ensino de Matemática pode ser compreendido como uma atividade semiótica, na qual diferentes representações atuam na mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento. Nesse processo, a produção de significados ocorre de forma dinâmica e contínua, uma vez que “a semiose é contínua, isto é, nunca cessa de gerar novos signos” (Santaella, 2004, p. 75).

É nesse contexto que os experimentos mentais emergem como uma possibilidade metodológica coerente com essa abordagem, ao favorecer processos de inferência, criatividade e construção de hipóteses. No campo da Educação Matemática, esses experimentos configuram-se como artefatos cognitivos que contribuem para o desenvolvimento da

metacognição e do raciocínio matemático (Cruz, 2024, p. 1), sendo também considerados uma possível metodologia alternativa para o ensino de Matemática (Cruz, 2024, p. 1).

Dessa forma, esta investigação propõe analisar o confronto entre Didática da Matemática e metodologias de ensino à luz da semiótica peirceana, buscando contribuir para a construção de uma compreensão do ensino de Matemática fundamentada na produção de significados. Articula-se, ainda, à necessidade de repensar a formação de professores por meio de um curso formativo baseado em experimentos mentais.

2 Fundamentação Teórica

A compreensão do ensino de Matemática, nesta pesquisa, parte da necessidade de analisar as relações que se estabelecem entre o sujeito, o conhecimento e o contexto em que esse conhecimento é produzido e ensinado. Nesse sentido, a Didática da Matemática não pode ser reduzida a um conjunto de procedimentos metodológicos, mas deve ser compreendida como um campo que investiga tais relações em sua complexidade.

Essa perspectiva é explicitada por Otte ao definir o objeto da Didática da Matemática como um sistema relacional, no qual o ensino se constitui a partir de múltiplas interações: “O objeto da didática da Matemática como ciência é o sistema de relações entre as pessoas, vistas como indivíduos de posse de seu papel social, que tomam parte na realização do ensino da Matemática” (Otte, 1991, p. 2).

A pesquisa passa a ser compreendida como elemento constitutivo da formação docente, possibilitando a análise crítica da prática pedagógica e a produção de conhecimento sobre o ensino (Fiorentini; Lorenzato, 2006, p. 85). Isso exige problematizar a relação entre Didática e Metodologia. O conhecimento matemático é compreendido, sob a perspectiva semiótica, como mediado por signos, uma vez que “o pensamento se realiza por processos de representação e interpretação” (Lúcia Santaella, 2004, p. 88).

Essa mediação semiótica torna-se particularmente relevante quando se consideram os experimentos mentais como possibilidade metodológica. Conforme discutido por Cruz, esses experimentos permitem transformar o pensamento em objeto de análise, ao operar sobre representações:

“Os Experimentos Mentais, no campo da Educação Matemática, são formas de representar o objeto do conhecimento, por meio de um diagrama, e de desenvolver certas deduções e abduções no referido diagrama, a ponto de modificá-lo, para se chegar a novos conceitos e/ou generalizações” (Cruz, 2024, p. 1).

A partir dessa concepção, o conhecimento matemático deixa de ser entendido como um conjunto de procedimentos prontos e passa a ser concebido como um processo de construção, no qual o sujeito atua sobre representações, produzindo interpretações e generalizações.

Assim, a articulação entre Didática da Matemática, semiótica e experimentos mentais permite compreender o ensino como um processo interpretativo, no qual a aprendizagem se constitui na produção de interpretantes. Essa abordagem rompe com uma visão estritamente metodológica do ensino, ao evidenciar que as formas de ensinar estão intrinsecamente relacionadas à natureza do conhecimento e aos modos pelos quais ele é construído.

3 Metodologia

Esta pesquisa insere-se no campo da Educação Matemática e assume uma abordagem qualitativa, de natureza teórico-analítica e propositiva. Tal escolha fundamenta-se na compreensão de que a investigação educacional não se reduz à mensuração de dados, mas envolve a interpretação de processos e significados construídos pelos sujeitos em contextos específicos, uma vez que “a pesquisa qualitativa trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes” (Minayo, 2014, p. 21).

No plano teórico, o estudo baseia-se na articulação entre Didática da Matemática, semiótica peirceana e experimentos mentais, compreendendo o ensino como prática mediada por signos e processos interpretativos. Essa perspectiva permite analisar as relações entre conhecimento, sujeito e ensino, orientando a construção de categorias como mediação signica, produção de interpretantes e raciocínio diagramático.

No plano empírico-formativo, a pesquisa prevê o desenvolvimento de um curso de formação de professores, com carga horária de 60 horas, destinado a docentes da Educação Básica e licenciandos em Matemática. O curso será organizado em módulos que integram fundamentos teóricos, estudo dos experimentos mentais e elaboração de sequências didáticas, articulando teoria e prática.

As atividades formativas envolverão situações investigativas nas quais os participantes serão convidados a desenvolver experimentos mentais, com vistas ao acompanhamento de seu desenvolvimento cognitivo, favorecendo processos inferenciais e a construção de significados. Essa proposta se justifica pela compreensão de que a metodologia de ensino não pode ser entendida como “aplicação de procedimentos neutros”, uma vez que “se constitui historicamente a partir de diferentes concepções de educação” (Manfredi, 1993, p. 1). Nesse sentido, as escolhas metodológicas realizadas nesta pesquisa articulam-se a uma perspectiva

que compreende o ensino como prática interpretativa e formativa, orientada pela produção de conceitos.

A produção de dados ocorrerá por meio de registros escritos, gravações dos encontros formativos e diário de campo da pesquisadora. A análise será de natureza interpretativa, orientada pelo referencial teórico adotado, buscando identificar indícios de desenvolvimento de processos semióticos na aprendizagem.

No que se refere aos aspectos éticos, serão respeitadas as diretrizes nacionais para pesquisas com seres humanos, assegurando participação voluntária e anonimato. Como produto educacional, prevê-se a elaboração de um caderno didático que sistematize os fundamentos e as práticas desenvolvidas no curso.

4 Contribuições e resultados esperados

No âmbito da formação docente, contribui-se para a compreensão do ensino de Matemática como prática interpretativa, articulando didática, semiótica e experimentos mentais. Os experimentos mentais favorecem o desenvolvimento de processos inferenciais, da criatividade e da construção conceitual, ampliando as possibilidades de aprendizagem. A proposição de um curso formativo fundamentado na semiótica peirceana e nos experimentos mentais oferece subsídios teóricos e metodológicos para a construção de práticas pedagógicas coerentes com a natureza do conhecimento matemático, contribuindo para a superação de abordagens centradas na reprodução de procedimentos.

Do ponto de vista teórico, a pesquisa pretende fortalecer o diálogo entre Didática da Matemática e semiótica, evidenciando a relevância dos processos semióticos de produção de interpretantes na aprendizagem matemática. A articulação com os experimentos mentais permite avançar na compreensão da metodologia de ensino não como um conjunto de técnicas, mas como uma dimensão que se constitui em relação aos processos cognitivos e epistemológicos envolvidos na construção do conhecimento.

Como contribuição prática, destaca-se a elaboração de um caderno didático resultante do curso de formação, contendo fundamentos teóricos, propostas de atividades e sequências didáticas baseadas em experimentos mentais. Esse material poderá ser utilizado em contextos de formação inicial e continuada, ampliando o alcance da pesquisa e favorecendo sua aplicação em diferentes realidades educativas.

Assim, ao articular pesquisa, formação de professores e produção de material didático, este estudo busca contribuir para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais

investigativas, reflexivas e significativas, alinhadas às demandas contemporâneas da Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

CRUZ, Willian José da. Experimentos mentais como metodologia de ensino: perspectivas teóricas. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, v. 14, n. 2, p. 1-15, 2024.

CRUZ, Willian José da. Uma perspectiva de pesquisa na Educação Matemática com base na semiótica de Peirce e o uso de experimentos mentais como artefatos cognitivos. Juiz de Fora: UFJF, 2024. Material didático.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 59. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MIORIM, Maria Ângela. A Didática da Matemática e os processos de escolarização. In: MACHADO, Sílvia Cordeiro (org.). *Educação Matemática: uma área de pesquisa em formação*. Campinas: Autores Associados, 2004. p. 15-40.

OTTE, Michael. Didática da Matemática como ciência: teses para um curso. *Bolema*, v. 6, n. 7, p. 1-7, 1991.

PEIRCE, Charles Sanders. *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*. Cambridge: Harvard University Press, 1931–1958.

SANTAELLA, Lúcia. *A teoria geral dos signos: introdução à semiótica de Charles S. Peirce*. São Paulo: Cortez, 2004.