A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO EIXO METODOLÓGICO: DO APRENDER A RESOLVER AO RESOLVER PARA APRENDER

Andrezza Farias Viana [1]

1. INTRODUÇÃO

A Educação Matemática tem vivenciado, ao longo das últimas décadas, profundas transformações epistemológicas e metodológicas direcionadas à superação dos modelos tradicionais de ensino. O paradigma de ensino tradicional, pautado na transmissão passiva de conteúdos, na apresentação prévia de definições formais e na resolução mecânica de exercícios de fixação, tem se mostrado insuficiente para responder aos desafios contemporâneos da formação cidadã e do desenvolvimento do pensamento crítico. Nesse cenário, a Resolução de Problemas emerge não apenas como um recurso didático auxiliar, mas como um eixo metodológico estruturante de todo o processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Historicamente, a presença de problemas na escola esteve associada à verificação da aprendizagem ou ao treino de procedimentos previamente ensinados, caracterizando uma concepção reducionista do "aprender a resolver". Sob essa ótica, o problema figura ao final da sequência pedagógica como mero instrumento de aplicação de fórmulas estáticas. Em contraposição, o movimento contemporâneo da Educação Matemática advoga pelo "resolver para aprender", no qual o problema ou a situação-problema assume a centralidade do processo educativo, atuando como o ponto de partida e o vetor gerador da construção do conhecimento matemático significativo.

Esta pesquisa justifica-se pela necessidade de compreender e sistematizar as contribuições teóricas e práticas que sustentam a transição entre essas abordagens, investigando de que modo a articulação entre a Exploração, a Proposição e a Resolução de Problemas (EPRP) pode qualificar a resolução de problemas como eixo metodológico atuação do professor e a aprendizagem discente. Em termos de problematização central,

[1] Mestra em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba – PPGECEM/UEPB, Campina Grande, Paraíba, Brasil. ORCID https://orcid.org/0000-0002-8312-8493. Lattes: http://lattes.cnpq.br/1430361168978957. E-mail: andrezzafviana@hotmail.com

questiona-se: como a Resolução de Problemas, quando assumida como eixo metodológico integrado à Exploração e à Proposição de Problemas, reconfigura as práticas de sala de aula e os processos de formação docente?

Para alcançar tais propósitos, delineou-se uma metodologia qualitativa de caráter bibliográfico documental. A análise ampara-se em produções teóricas e empíricas referenciais, abrangendo desde clássicos da literatura internacional até teses e dissertações brasileiras recentes focadas no ensino e na formação docente via EPRP.

O resumo das discussões e resultados aponta que a integração sistemática da Proposição e Exploração de Problemas ao processo de Resolução supera a visão estritamente técnica da disciplina. Revela-se que a formulação de problemas pelos próprios estudantes e professores mobiliza habilidades cognitivas superiores, além disso, evidencia-se que a abordagem abre espaço para a multicontextualidade da sala de aula, permitindo a emersão de discussões de cunho sócio-político-cultural alinhadas à Educação Matemática Crítica.

Em síntese conclusiva, este trabalho demonstra que conceber a Resolução de Problemas como eixo metodológico implica reconhecer a sala de aula como um espaço de investigação mútua. A transição do "aprender a resolver" para o "resolver para aprender" desloca o estudante da condição de mero receptor e o eleva ao posto de sujeito ativo, crítico e criador do seu próprio saber matemático.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, optou-se por um delineamento metodológico de natureza qualitativa, fundamentado na pesquisa bibliográfica e documental (Gil, 2002, 2007; Prodanov & Freitas, 2013). Essa escolha se pauta na sua capacidade de propiciar o levantamento, o exame rigoroso e a sistematização de teorias, constructos e dados empíricos disponibilizados em produções acadêmicas, como livros, periódicos, teses e dissertações, possibilitando uma compreensão consistente sobre o panorama atual e as perspectivas recentes no campo da Educação Matemática.

O levantamento foi conduzido de forma intencional e sistemática, tomando como recorte temático as investigações sobre Exploração. Proposição e Resolução de Problemas na Educação Matemática e na Formação de Professores. O referencial fundamenta-se nos trabalhos pioneiros do campo internacional como: Polya (1945),

Schroeder e Lester (1989), Silver (1994), Abramovich e Cho (2008, 2015), Cai e colaboradores (2010, 2015, 2022) e Silvanio de Andrade (1998, 2008, 2017, 2021).

O processo de análise de dados organizou-se em três etapas inter-relacionadas:

i) Leitura exploratória e seletiva: triagem e mapeamento dos textos fundamentais referentes às concepções de ensino de Matemática via Resolução e Proposição de Problemas;

ii) Triangulação e síntese reflexiva: confrontamento dos aportes teóricos com as evidências de sala de aula e de cursos de formação docente reportados na literatura, permitindo a sistematização dos achados e a redação final do texto acadêmico. Essa opção metodológica assegurou o rigor acadêmico necessário para fundamentar conceitualmente as discussões e sustentar as conclusões apresentadas ao longo deste trabalho.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A evolução do estudo da Resolução de Problemas no currículo e na didática da Matemática reflete uma mudança gradual nas concepções de ensino, aprendizagem e no próprio papel da disciplina na sociedade. Para situar adequadamente o tema, faz-se necessário examinar a trajetória histórica das abordagens metodológicas, a consolidação da Proposição de Problemas e as propostas brasileiras contemporâneas.

3.1. Do "Aprender a Resolver" ao "Resolver para Aprender"

Uma das sistematizações teóricas mais influentes acerca da Resolução de Problemas na Educação Matemática foi formulada por Schroeder e Lester (1989), que categorizaram o ensino de Matemática em relação aos problemas em três abordagens fundamentais:

1) Ensinar SOBRE resolução de problemas: refere-se ao ensino heurístico e estratégico, fortemente inspirado no modelo clássico de George Polya (1945), composto por quatro fases (compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e retrospecto). O foco reside na apresentação e treino de estratégias para resolver problemas gerais.

2) Ensinar a resolver problemas (ou ensinar Matemática PARA resolver problemas): enfoca o valor utilitário e operacional da disciplina. Os conceitos e

procedimentos matemáticos são ensinados previamente e, em seguida, os estudantes são solicitados a aplicar a teoria aprendida em problemas rotineiros ou "exercícios de história". Aqui, a resolução de problemas é vista como uma aplicação final do conteúdo.

3) Ensinar Matemática ATRAVÉS (ou VIA) da Resolução de Problemas: a resolução de problemas deixa de ser um tópico isolado ou um fim em si mesma para se converter no principal meio e ponto de partida do ensino-aprendizagem. Os conceitos e estruturas matemáticas são descobertos, construídos e formalizados a partir da investigação de uma situação-problema desafiadora.

É precisamente na transição do "ensinar para resolver" para o "ensinar através da resolução" que se estabelece a virada epistemológica do "aprender a resolver" para o "resolver para aprender" (Silveira & Andrade, 2020; Silveira, Andrade & Cai, 2024). Enquanto a perspectiva tradicional considera a capacidade de resolver problemas como decorrência da retenção prévia de definições e algoritmos, a perspectiva contemporânea assume que é investigando e problematizando situações complexas que os alunos desenvolvem o pensamento matemático com compreensão.

Nesse sentido, o engajamento no "ensinar Matemática *através* da resolução de problemas" reconfigura substancialmente o contrato didático estabelecido na sala de aula. O estudante deixa de ocupar uma postura passiva de espectador que aguarda a validação do professor para se tornar agente ativo e investigador de sua própria aprendizagem. Diante de uma situação-problema autêntica e desafiadora, cabe aos alunos conjecturar, elaborar estratégias próprias, testar caminhos e argumentar rigorosamente. A formalização dos conteúdos e a terminologia matemática emergem, assim, não como ponto de partida arbitrário, mas como necessidade cognitiva decorrente do próprio processo de sistematização e validação das soluções encontradas.

Contudo, a consolidação dessa perspectiva exige que o professor assuma um papel mediador do discurso matemático, orientando as discussões sem antecipar respostas ou podar caminhos de reflexão. A mediação pedagógica passa a priorizar o levantamento de questionamentos reflexivos, o incentivo ao confronto de diferentes abordagens e a conexão entre os registros de representação mobilizados pelos estudantes. Dessa forma, a resolução de problemas consolida-se como um ambiente propício para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e da compreensão conceitual profunda, preparando os sujeitos não apenas para aplicar fórmulas, mas para pensar matematicamente diante de situações inéditas.

3.2. A Abordagem Integrada EPRP

A proposta da EPRP diferencia-se por defender que os três momentos exploração, proposição e resolução, funcionam como uma unidade dialógica e indissociável (Andrade, 2017; Martins, Silveira). O hífen em E-P-R-P expressa a dinamicidade do processo: a Proposição de Problemas é tomada como ponto de partida da Exploração de Problemas, gerando um movimento aberto do tipo Problema-Trabalho-Reflexões e Sínteses-Resultado (P-T-RS-R).

Nesse modelo, o professor e os estudantes realizam um trabalho contínuo de codificar (representar ideias matemáticas em novas linguagens, símbolos ou gráficos) e descodificar (decifrar a mensagem e analisar criticamente o significado das situações) (Andrade, 1998). A aula de Matemática é pensada em toda a sua multicontextualidade, abrangendo tanto o rigor dos conceitos matemáticos quanto os temas de natureza sócio-político-cultural alinhados à Educação Matemática Crítica e à busca por Justiça Social (2013; Silveira, Nascimento & Andrade, 2023).

Dessa forma, a operacionalização da EPRP na prática pedagógica exige um deslocamento da postura tradicional do docente, que deixa de ser o mero transmissor de algoritmos e passa a atuar como mediador e provocador de investigar reflexivos. Ao formular, reelaborar e explorar situações-problema ancoradas no cotidiano, na realidade social ou no próprio fazer matemático, os estudantes exercitam a autonomia intelectual e o pensamento crítico. Esse fluxo contínuo de elaboração e investigação não apenas desafia a memorização mecânica, mas também promove a reconfiguração dos conceitos matemáticos a partir das necessidades e experiências do sujeito aprendiz.

Ademais, ao enfatizar o movimento *Problema-Trabalho-Reflexões e Sínteses-Resultado*, a abordagem reinterpreta o próprio papel do "erro" e da "dúvida" na sala de aula. Em vez de atuar como um obstáculo a ser punido, o erro passa a ser compreendido como matéria-prima para a reflexão, a reformulação de hipóteses e a desconstrução de certezas. Trata-se de uma práxis em que a produção do conhecimento científico articula-se de modo indissociável às lutas por emancipação e cidadania, permitindo que a linguagem matemática funcione como ferramenta de leitura, interpretação e transformação do mundo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo buscou analisar a Resolução de Problemas como eixo metodológico do ensino de Matemática, destacando a profunda virada paradigmática sintetizada na fórmula "do aprender a resolver ao resolver para aprender". A fundamentação teórica e a análise documental das evidências empíricas demonstraram que tratar o problema como ponto de partida, e não como mero exercício final de fixação, redefine a ecologia da sala de aula e reconfigura a formação de professores. As principais conclusões deste estudo indicam que:

A eficácia do ensino via Resolução de Problemas é exponencialmente ampliada quando integrada à Exploração e à Proposição de Problemas (EPRP), movimento que concede aos estudantes a oportunidade de exercerem a autoria e a autonomia cognitiva E o papel do docente transforma-se de transmissor para o de mediador-investigador, capaz de orquestrar discursos dialógicos e de valorizar o erro como vetor de refinamento do conhecimento.

Adicionalmente, ressalta-se que a centralidade da Resolução de Problemas vai além do rigor técnico-conceitual, constituindo-se como um poderoso instrumento para a democratização e a inclusão no ensino de Matemática. Ao valorizar diferentes estratégias de pensamento, caminhos de resolução e saberes prévios dos alunos, a abordagem desconstrói a visão elitista da disciplina, frequentemente vista como um conjunto de regras prontas e inacessíveis. Desse modo, o ambiente pautado na investigação estimula o letramento matemático crítico, capacitando os estudantes a interpretarem criticamente a realidade, tomarem decisões fundamentadas e intervirem de maneira consciente nas complexas demandas da sociedade contemporânea.

Por fim, reconhecemos que a Exploração de Problemas se consolida como uma contribuição na educação ao engajar os estudantes no exame de situações abertas e desafiadoras, essa abordagem desperta a curiosidade, estimula a formulação de hipóteses e desconstrói a passividade na aprendizagem. Quando a atividade matemática prioriza a investigação das estruturas do problema em vez da simples reprodução de rotinas algorítmicas, o estudante assume a autoria do seu pensamento. Superar as limitações do sistema educacional exige um esforço articulado entre políticas públicas, gestão escolar e comunidade acadêmica, garantindo que a exploração investigativa encontre espaço no

chão da escola para fazer da sala de aula um território vivo de criação, autonomia e emancipação humana.

Palavras-chave: Educação Matemática; Exploração de Problemas; Formação Docente.

5. REFERÊNCIAS

ABRAMOVICH, S.; CHO, E. K. On mathematical problem posing by elementary pre-teachers: the case of spreadsheets. Spreadsheets in Education, v. 3, n. 1, p. 1-19, 2008.

ABRAMOVICH, S.; CHO, E. K. Using digital technology for mathematical problem posing. In: SINGER, F. M.; ELLERTON, N. F.; CAI, J. (orgs.). Mathematical problem posing: from research to effective practice. New York: Springer, 2015. p. 71-102.

ANDRADE, S. Ensino-aprendizagem de matemática via resolução, exploração, codificação e descodificação de problemas e a multicontextualidade da sala de aula. 1998. 325 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1998.

ANDRADE, S. Um caminhar crítico reflexivo sobre Resolução, Exploração e Proposição de Problemas Matemáticos no Cotidiano da Sala de Aula. In: ONUCHIC, L. R.; LEAL JUNIOR, L. C.; PIRONEL, M. (orgs.). Perspectivas para Resolução de Problemas. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. p. 355-395.

CAI, J. et al. Problem-posing research in mathematics education: some answered and unanswered questions. In: SINGER, F. M.; ELLERTON, N. F.; CAI, J. (orgs.). Mathematical problem posing: from research to effective practice. New York: Springer, 2015. p. 3-34.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

POLYA, G. How to solve it: a new aspect of mathematical method. Princeton: Princeton University Press, 1945.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SCHROEDER, T. L.; LESTER JR., F. K. Developing understanding in mathematics via problem solving. In: TRAFTON, P. R.; SHULTE, A. P. (orgs.). New directions for elementary school mathematics. Reston: NCTM, 1989. p. 31-42.

SILVER, E. A. On mathematical problem posing. For the Learning of Mathematics, v. 14, n. 1, p. 19-28, 1994.

SILVEIRA, A. A.; ANDRADE, S. Ensino-Aprendizagem de Análise Combinatória via Exploração, Resolução e Proposição de Problemas no Ensino Médio. Revista de Educação Matemática, v. 17, p. 1-21, 2020.

SILVEIRA, A. A.; ANDRADE, S.; CAI, J. Abordagens de Proposição de Problemas na formação do professor que ensina Matemática. REMATEC, v. 19, n. 52, p. 1-17, 2024.

SILVEIRA, A. A.; NASCIMENTO, M. A.; ANDRADE, S. Análise Combinatória via exploração-proposição-resolução de problemas e justiça social. In: PANOSSIAN, M. L.; AMARAL-SCHIO, R. B.; SÁ, L. C. (orgs.). Perspectivas plurais na Educação Matemática. Vitória: Edifes, 2023. p. 131-153.