

Metodologicamente, este estudo apoia-se na perspectiva da pesquisa qualitativa reflexiva, conforme proposta por Braun e Clarke (2006), que compreende a análise como um processo interpretativo e situado, no qual o pesquisador atua ativamente na construção dos significados.

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas complementares. Na primeira etapa, realizou-se uma revisão teórica sobre resolução de problemas e formação docente, contemplando autores clássicos e contemporâneos — Polya (1945), Schoenfeld (1996), Pozo e Postigo (1994) e Onuchic (1999). O objetivo foi identificar fundamentos conceituais e metodológicos que sustentam a mediação docente em contextos de resolução de problemas.

Na segunda etapa, procedeu-se à análise documental de um percurso formativo desenvolvido em uma pós-graduação *lato sensu* em Educação Matemática, estruturado em seis encontros. Os documentos analisados incluíram planos de atividades, registros de discussões e materiais produzidos pelos professores cursistas. Essa análise possibilitou refletir sobre concepções e estratégias de mediação docente emergentes durante o processo formativo.

Por se tratar de um estudo baseado em documentos institucionais e de caráter reflexivo, não houve coleta direta de dados pessoais nem necessidade de submissão a comitê de ética. Todos os materiais analisados foram utilizados com autorização da instituição formadora, respeitando os direitos autorais e de uso de imagem.

REFERENCIAL TEÓRICO

Compreender o papel do professor na promoção da resolução de problemas em Matemática requer o diálogo com referenciais teóricos que descrevem tanto as etapas do processo quanto as competências e atitudes envolvidas na mediação docente. Entre os principais autores que fundamentam essa discussão estão George Polya, Alan Schoenfeld, Juan Ignacio Pozo e Yolanda Postigo, e Lourdes Onuchic, cujas contribuições convergem para uma visão investigativa e reflexiva do ensino de Matemática.

George Polya (1945): o professor como guia heurístico

Polya, considerado o "pai da Resolução de Problemas", revolucionou a compreensão desse processo ao propor um método heurístico estruturado em quatro etapas principais: (1) Compreensão do Problema, (2) Elaboração do Plano, (3) Execução do Plano e (4) Retrospecto. Conforme Polya (1995) no prefácio de seu trabalho:



Uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema. O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios, experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. (Polya, 1995, p. 3).

O professor desempenha o papel de auxiliar do aluno, atuando como um guia que procura adotar o ponto de vista do estudante, compreender seu raciocínio e, a partir disso, formular perguntas ou indicar caminhos que o próprio aluno poderia ter percebido.

Polya (1995) enfatiza o uso de indagações e sugestões para focalizar a atenção do aluno e desenvolver a sua capacidade de resolver problemas futuros por si próprio. Perguntas como "*Qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condicionante?*" são apresentadas como ferramentas genéricas e de bom senso, aplicáveis a problemas de qualquer tipo, seja algébrico, geométrico, matemático ou não.

Na etapa de elaboração do plano (2), o professor pode questionar: "*Conhece um problema correlato?*" Durante a execução (3), é importante que o estudante "*fique honestamente convicto da correção de cada passo*". Já no retrospecto (4), que é uma fase instrutiva muitas vezes subestimada, o professor deve encorajar os alunos a verificar o resultado por um caminho diferente, a percebê-lo num relance e a imaginar como utilizar o resultado ou o método em outro problema. Essa fase é fundamental para consolidar o conhecimento e aperfeiçoar a capacidade de resolver problemas.

Para Polya (1995), o professor deve dramatizar um pouco as suas ideias e fazer a si mesmo as mesmas perguntas que utiliza para orientar os alunos, inculcando interesse e proporcionando oportunidades de imitação e prática.

O método de Polya (1945), baseado em questionamentos e na progressiva autonomia do aluno, alinha-se diretamente com as metodologias ativas e a necessidade de uma formação docente que capacite o professor a ser um mediador, capaz de fazer as perguntas certas no momento adequado, em vez de apenas fornecer respostas. Isso contribui para que os alunos, pela repetição proveitosa das indagações, assimilem a maneira correta de utilizá-las e as internalizem.

Alan Schoenfeld (1996): metacognição, crenças e o gerenciamento do conhecimento

Alan Schoenfeld (1988, 1996) ampliou a discussão sobre a resolução de problemas ao demonstrar que o sucesso nessa prática depende não apenas do domínio de estratégias, mas também da metacognição e do sistema de crenças dos estudantes. Segundo o autor, compreender como os alunos pensam sobre Matemática é tão



importante quanto o que eles sabem, pois suas crenças moldam o modo como aplicam o conhecimento (Echeverría e Pozo, 1998).

Em suas investigações, Schoenfeld observou que o ensino tradicional tende a enfatizar fatos e procedimentos isolados, o que leva à formação de concepções restritas sobre o conhecimento matemático. Para superar isso, propôs que o ensino deve favorecer o raciocínio flexível, a compreensão conceitual e o uso estratégico do conhecimento formal.

O autor destacou três dimensões fundamentais para o ensino por resolução de problemas:

1. Estratégias metacognitivas – desenvolver nos alunos a capacidade de planejar, monitorar e avaliar o próprio pensamento matemático;
2. Sistema de crenças – construir percepções positivas sobre a natureza da Matemática e sobre a própria capacidade de aprender;
3. Natureza do conhecimento matemático – promover a compreensão de que matemática não é apenas memorização de regras, mas uma prática investigativa e argumentativa.

Nessa perspectiva, o professor atua como mediador e formador de pensamento matemático, criando ambientes em que os alunos possam refletir sobre suas estratégias, gerir recursos cognitivos e fortalecer a autoconfiança. O ensino, portanto, deve estimular o aluno a pensar sobre o próprio pensar, articulando raciocínio, comunicação e argumentação. Essa abordagem é essencial à formação continuada de professores, que precisam ser preparados para desenvolver a metacognição e o pensamento crítico em seus alunos (Schoenfeld, 1988; Echeverría e Pozo, 1998).

Juan Ignacio Pozo e Yolanda Postigo (1994): a resolução de problemas como conteúdo procedimental

Para Pozo e Postigo (1994), resolver problemas é essencialmente um “saber fazer”, e não apenas um “saber dizer”. Essa distinção entre conhecimento declarativo (“saber o quê”) e procedimental (“saber como”) é fundamental, pois muitos alunos compreendem conceitos, mas não conseguem aplicá-los em situações concretas. As estratégias de resolução, portanto, devem ser entendidas como procedimentos conscientes e deliberados, que exigem planejamento, controle e reflexão sobre o próprio processo — o que os autores relacionam à metacognição e ao uso seletivo de recursos cognitivos.

Os autores classificam os procedimentos envolvidos na resolução em cinco tipos: aquisição, interpretação, análise, organização e comunicação da informação — etapas que



podem ser ensinadas e treinadas. Nessa perspectiva, o papel do professor é transformar os alunos de “jogadores” em “treinadores de si mesmos”, conduzindo uma transferência gradual de controle das tarefas do professor para o aluno. Essa mediação se dá por meio de perguntas que incentivem a autorreflexão e o questionamento, em vez de respostas diretas.

Na perspectiva dos autores, a distinção entre exercícios e problemas é abordada como um contínuo, onde exercícios são tarefas reprodutivas que exigem técnicas aprendidas, enquanto problemas são tarefas abertas que demandam a busca de respostas sem conhecer os meios exatos ou com várias alternativas. Os exercícios são necessários para automatizar técnicas instrumentais, especialmente na Educação Primária, mas o abuso pode levar os alunos a ver todas as tarefas como repetitivas. Para que as tarefas escolares se tornem problemas, Pozo e Postigo (1994) sugerem critérios como:

- Propor tarefas abertas com várias vias de solução.
- Diversificar os contextos de aplicação de estratégias.
- Fomentar a cooperação e a discussão de pontos de vista diversos entre os alunos.
- Avaliar mais os processos de solução do que a correção final da resposta.

Essa ênfase no “saber fazer”, na autonomia e na metacognição dialoga com as metodologias ativas e com as diretrizes da BNCC (2018), que defendem o protagonismo do estudante. Nesse sentido, a formação docente deve preparar o professor para criar ambientes investigativos e reflexivos, em que o aluno se perceba autor de seu próprio pensamento matemático.

Lourdes Onuchic (1999): ensinar através da Resolução de Problemas

Onuchic (1999) defende a Resolução de Problemas como o caminho central para o ensino e a aprendizagem da Matemática, superando concepções reducionistas que a limitavam à repetição de procedimentos ou à aplicação de fórmulas após a exposição de conteúdos. Para a autora, ensinar Matemática através da Resolução de Problemas significa proporcionar uma compreensão significativa dos conceitos, promovendo conexões entre ideias e sua aplicação em diferentes contextos. O verdadeiro entendimento matemático ocorre quando o aluno é capaz de relacionar conceitos, reconhecer padrões e construir significados a partir de situações que desafiam seu pensamento.

Nessa perspectiva, a Resolução de Problemas não constitui uma atividade isolada, mas o ponto de partida das ações matemáticas, funcionando como elemento gerador de conhecimento que permite ao estudante construir novos conceitos e integrar saberes já adquiridos.



O papel do professor, nessa metodologia, é profundamente transformado: ele deixa de ser mero transmissor de conteúdos para se tornar mediador do processo de aprendizagem, atuando de forma intencional e estratégica. Cabe-lhe propor questões desafiadoras que estimulem o raciocínio produtivo, fomentar a colaboração e a autonomia dos alunos por meio do trabalho em grupo, gerenciar o tempo para reflexão e discussão, além de conduzir o processo de formalização dos conceitos emergentes, sistematizando o conhecimento matemático construído coletivamente. Ao adotar essa abordagem, o professor cria oportunidades para que os alunos desenvolvam compreensão, autonomia e confiança intelectual, transformando o aprender Matemática em um processo de investigação, diálogo e descoberta.

Síntese teórica: o professor mediador

As contribuições de Polya, Schoenfeld, Pozo e Onuchic convergem para a concepção do professor mediador como questionador, organizador e intérprete do pensamento matemático. Essa mediação não se restringe ao suporte cognitivo, mas envolve a criação de ambientes que estimulem o diálogo, a investigação e a reflexão sobre o próprio aprender.

O professor é, ao mesmo tempo, guia heurístico (Polya, 1945), formador de crenças e estratégias metacognitivas (Schoenfeld, 1996), promotor da autonomia procedimental (Pozo e Postigo, 1994) e observador, organizador, consultor, mediador, interventor e incentivador da aprendizagem. (Onuchic, 1999). Para assumir esse papel complexo, a formação docente precisa integrar teoria, prática e pesquisa, permitindo que o professor vivencie a resolução de problemas como experiência formativa e investigativa. Assim, a mediação docente torna-se o elo entre o problema, o raciocínio e a construção do conhecimento matemático.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos seis encontros que compuseram a unidade curricular da pós-graduação em Educação Matemática evidenciou um percurso formativo estruturado para investigar o papel do professor na promoção da resolução de problemas matemáticos. O *corpus* empírico — composto por planos de encontros, tarefas propostas e registros de discussões — revelou como os professores em formação foram levados a refletir sobre sua prática e a construir concepções mais complexas sobre a mediação docente.

O conjunto dos encontros formou um ciclo investigativo que evoluiu da compreensão teórica da resolução de problemas para a vivência e análise de situações



didáticas concretas, articulando as perspectivas de Polya (1945), Schoenfeld (1988), Pozo e Postigo (1994) e Onuchic (1999). Dessa trajetória emergiram seis dimensões do papel do professor mediador, apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Categorias Analíticas da Pesquisa

Categoria	Descrição	Referenciais principais
1. Clareza conceitual e intencionalidade pedagógica	Refere-se à compreensão do professor sobre o sentido de ensinar através da resolução de problemas, distinguindo-a de ensinar sobre ou para a resolução de problemas.	Onuchic (1999); Polya (1995)
2. Seleção e gestão de tarefas de alta exigência cognitiva	Diz respeito à capacidade docente de escolher e conduzir problemas que favoreçam o raciocínio, a investigação e o diálogo matemático.	Schoenfeld (1988); Pozo & Postigo (1994)
3. Desenvolvimento do pensamento estratégico e autonomia discente	Envolve o incentivo à reflexão sobre as estratégias de resolução e à transferência progressiva de controle para os alunos.	Polya (1995); Pozo & Postigo (1994)
4. Mediação da argumentação e orquestração de discussões matemáticas	Expressa o papel do professor como mediador da comunicação, da justificativa e da validação coletiva de ideias matemáticas.	Schoenfeld (1985); Balacheff (1988); Onuchic (1999)
5. Uso intencional de registros de representação e materiais manipulativos	Refere-se ao uso consciente de diferentes registros semióticos (gráficos, algébricos, discursivos) e materiais concretos como mediadores do pensamento.	Duval (2004); Pozo & Postigo (1994)
6. Conhecimento interpretativo e <i>feedback</i> formativo	Relaciona-se à escuta e interpretação do pensamento dos alunos, à leitura dos erros como fonte de aprendizagem e à devolutiva orientadora.	Schoenfeld (1988); Pozo (1998); Onuchic (1999)

Fonte: Elaboração própria

Nos dois primeiros encontros, relacionados à categoria (1), os cursistas refletiram sobre as abordagens sobre, para e através da resolução de problemas, ampliando a compreensão epistemológica da atividade matemática. Inspirados em Onuchic (1999) e Polya (1995), reconheceram que a resolução de problemas não é momento final, mas princípio organizador da aprendizagem. A clareza conceitual emergiu como condição essencial para o planejamento intencional e a mediação significativa.

Na categoria (2), observou-se o desafio docente de selecionar e conduzir tarefas matemáticas que mantivessem alto nível cognitivo e caráter investigativo. Conforme Schoenfeld (1988) e Pozo & Postigo (1994), a escolha do problema é um ato didático e epistemológico que define o potencial de aprendizagem. As discussões mostraram que simplificações indevidas ou tempo insuficiente reduzem o valor formativo das tarefas, confirmando que a gestão pedagógica é parte crucial da mediação docente.

A categoria (3) destacou a importância de promover a autonomia e o pensamento estratégico dos alunos. Com base em Pozo e Postigo (1994) e Polya (1995), os cursistas vivenciaram tarefas abertas e múltiplos caminhos de resolução, compreendendo que o



papel do professor não é indicar “a” estratégia correta, mas incentivar o raciocínio independente e a reflexão sobre os próprios processos.

No quarto encontro, ligado à categoria (4), emergiu a dimensão argumentativa do papel docente. Ao trabalhar dilemas matemáticos e problemas de natureza social, os professores em formação foram levados a fomentar a justificação e o confronto de ideias, conforme Schoenfeld (1985) e Balacheff (1988). A mediação docente foi compreendida como orquestração discursiva (Stein et al., 2008), na qual o professor organiza o diálogo e conduz a passagem do informal ao formal, tornando-se intérprete epistemológico e ético.

A categoria (5), discutida no quinto encontro, evidenciou o papel do professor na coordenação de diferentes registros de representação e no uso de materiais manipulativos. Apoiada em Duval (2004), a formação permitiu compreender que o raciocínio matemático se fortalece quando há articulação entre o concreto e o simbólico. Observou-se que a eficácia de recursos como a Torre de Hanói depende da intencionalidade pedagógica, não do material em si.

Por fim, a categoria (6), desenvolvida no sexto encontro, revelou a dimensão mais sofisticada da mediação docente: o conhecimento interpretativo (Schoenfeld, 1988; Pozo, 1998). Os cursistas distinguiram entre uma interpretação avaliativa, focada no acerto, e uma interpretação formativa, voltada à compreensão dos raciocínios dos alunos. A partir dessa distinção, discutiram o *feedback* construtivo, entendido como devolutiva que provoca o aluno a repensar e refinar suas estratégias, consolidando uma aprendizagem autorregulada.

A trajetória formativa evidenciou um movimento de complexificação progressiva do papel docente: de transmissor de conteúdos para mediador cognitivo, ético e interpretativo. Nos primeiros encontros, prevaleceu a preocupação com o planejamento e a intencionalidade pedagógica; nos intermediários, destacou-se a mediação das estratégias e o uso dos registros; e, nos últimos, consolidou-se a dimensão interpretativa e formativa.

Em síntese, os resultados apontaram que a mediação docente na resolução de problemas é um processo multidimensional e dinâmico, sustentado por quatro pilares principais:

1. Clareza teórico-metodológica sobre o sentido de ensinar Matemática através da resolução de problemas;
2. Gestão intencional das tarefas e dos registros de representação;



3. Promoção da argumentação e da autonomia cognitiva dos alunos;
4. Interpretação sensível e *feedback* construtivo como práticas reflexivas de mediação.

Essas dimensões configuraram um modelo de formação docente pautado na integração entre teoria e prática, no qual o professor se torna, simultaneamente, pesquisador da própria ação e orquestrador do pensamento matemático coletivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa desenvolvida a partir da análise dos seis encontros formativos da pós-graduação em Educação Matemática permitiu compreender, em profundidade, a complexidade e a multiplicidade de papéis assumidos pelo professor na promoção da resolução de problemas matemáticos. Ao longo do percurso, constatou-se que a mediação docente não se restringe à condução das atividades ou à explicação de conceitos, mas constitui um processo intencional, investigativo e reflexivo que articula teoria, prática e escuta pedagógica.

Os resultados evidenciaram que o ensino de Matemática através da resolução de problemas exige um professor que compreenda a natureza epistemológica dos problemas, que saiba gerir tarefas de alta exigência cognitiva e que atue como mediador da argumentação, da construção de significados e da autonomia dos alunos. Essa mediação se manifestou em diferentes níveis: cognitivo, discursivo, ético e interpretativo, confirmando as proposições de Polya (1995), Schoenfeld (1988), Pozo e Postigo (1994) e Onuchic (1999) sobre o papel ativo e reflexivo do docente.

A análise dos encontros formativos mostrou ainda que o professor mediador precisa desenvolver um conhecimento interpretativo ampliado, que lhe permita compreender o raciocínio dos alunos e utilizar as produções deles como ponto de partida para novas aprendizagens. Esse tipo de conhecimento demanda tempo, vivência e formação continuada, pois implica deslocar o foco da correção de respostas para a interpretação dos processos de pensamento. Assim, a prática docente mediadora é também uma prática de pesquisa — o professor investiga, escuta, reformula e constrói coletivamente o conhecimento matemático com seus alunos.

Com base nos achados teóricos e empíricos, este estudo propõe a seguinte definição síntese:

O papel do professor na promoção da resolução de problemas matemáticos consiste em atuar como mediador do pensamento e da argumentação dos alunos, organizando ambientes de aprendizagem investigativos, interpretando suas estratégias e



raciocínios e conduzindo-os, por meio de questionamentos e *feedbacks* construtivos, à autonomia e à compreensão profunda dos conceitos matemáticos.

Essa definição integra três dimensões indissociáveis: epistemológica (ao compreender a resolução de problemas como princípio estruturante), pedagógica (ao planejar e gerir tarefas que favoreçam a argumentação e a colaboração) e interpretativa (ao escutar e valorizar o pensamento dos alunos).

Em termos de aplicação empírica, o estudo contribuiu para a formação continuada de professores de Matemática ao demonstrar que a vivência de práticas de resolução de problemas, associadas à reflexão teórica, favorece o desenvolvimento de competências metacognitivas, interpretativas e argumentativas essenciais à docência. A sistematização dessas dimensões pode orientar programas de formação que busquem alinhar teoria, prática e pesquisa na Educação Matemática.

Por fim, reconhece-se a necessidade de novas investigações que aprofundem, de modo empírico, o impacto da mediação docente na aprendizagem dos alunos, bem como o modo como os professores desenvolvem, ao longo do tempo, o conhecimento interpretativo e o uso intencional de registros de representação. Pesquisas futuras poderão ainda explorar como essas práticas se articulam à Modelagem Matemática, ao uso de tecnologias digitais e a contextos inclusivos, ampliando o alcance formativo da resolução de problemas na Educação Básica.

Em síntese, esta pesquisa reafirmou que o professor é o principal agente de mediação entre o problema e a aprendizagem. Quando compreende a resolução de problemas como estratégia epistemológica, pedagógica e ética, o docente transforma sua sala de aula em um espaço de investigação, diálogo e construção de sentido — um ambiente em que o aprender Matemática significa, essencialmente, pensar, argumentar e resolver.

REFERÊNCIAS

BALACHEFF, N. *Aspects of proof in pupils' practice of school mathematics*. In: PIMM, D. (ed.). *Mathematics, teachers and children*. London: Hodder & Stoughton, 1988. p. 216–235.

BRAUN, V.; CLARKE, V. *Using thematic analysis in psychology*. *Qualitative Research in Psychology*, v. 3, n. 2, p. 77–101, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.



DUVAL, R. *Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Tradução para o castelhano de Myriam Vega Restrepo. Cali: Universidad del Valle; Peter Lang, 2004.

ECHEVERRÍA, M. del P. P.; POZO, J. I. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender**. In: POZO, J. I. (org.). *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ONUCHIC, L. R. **Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**. In: BICUDO, M. A. V. (org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199–218.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. **Ensino-aprendizagem-avaliação de matemática**: por que através da resolução de problemas? In: ONUCHIC, L. R. (org.). *Resolução de problemas: teoria e prática*. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. 2. reimp. Tradução e adaptação: Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

POLYA, G. *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press, 1945.

POZO, J. I. M.; POSTIGO ANGÓN, Y. *La solución de problemas como contenido procedimental de la educación obligatoria*. In: POZO, J. I. (org.). *La solución de problemas*. Madrid: Editorial Santillana, 1994. p. 180–212.

SCHOENFELD, A. H. *When good teaching leads to bad results: the disasters of “well-taught” mathematics courses*. *Educational Psychologist*, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 145–166, 1988.

SCHOENFELD, A. H. **Por que toda esta agitação acerca da resolução de problemas?** In: ABRANTES, P.; LEAL, L. C.; PONTE, J. P. (eds.). *Investigar para aprender matemática*. Lisboa: APM; Projeto MPT, 1996. p. 61–72.

SCHOENFELD, A. H. *Mathematical problem solving*. Orlando: Academic Press, 1985.

STEIN, M. K. *et al. Orchestrating productive mathematical discussions: five practices for helping teachers move beyond show and tell*. *Mathematical Thinking and Learning*, London, v. 10, n. 4, p. 313–340, 2008.

